Kuram / Evrim

Ardea Skybreak

# evrim bilimi ve yaratılış efsanesi

## neyin gerçek ve neden önemli olduğunu bilmek

İngilizceden çeviren: Betül Çelik





Yordam Kitap

Eserin Orijinal Adı:
*The Science of Evolution and The Myth of Creationism*
*Knowing What's Real and Why It Matters*
(2006, Insight Press, Chicago)



# EVRİM BİLİMİ VE YARATILIŞ EFSANESİ

## Neyin Gerçek ve Neden Önemli Olduğunu Bilmek

Ardea Skybreak

*İngilizceden Çeviren*
Betül Çelik

*Çeviri Editörü*
Ali Nihat Bozcuk

Yordam Kitap: 100 • **Evrim Bilimi ve Yaratılış Efsanesi** • Ardea Skybreak
ISBN-978-9944-122-97-9 • *Çeviri*: Betül Çelik • *Çeviri Editörü*: Ali Nihat Bozcuk
*Türkçe Editörü*: Selin Dingiloğlu • *Düzeltme*: Mehmet Tayak
*Kapak ve İç Tasarım*: Savaş Çekiç • *Sayfa Düzeni*: Gönül Göner
*Birinci Basım*: Nisan 2010 • *Yayın Yönetmeni*: Hayri Erdoğan


**Yordam Kitap Basın ve Yayın Tic. Ltd. Şti.**
Çatalçeşme Sokağı No: 19 Kat: 3 Cağaloğlu 34110 İstanbul
T: 0212 528 19 10 F: 0212 528 19 09 W: www. yordamkitap. com
E: info@yordamkitap. com

Baskı: **Pasifik Ofset**
Baha İş Merkezi
Haramidere - İstanbul
Tel: 0212 412 17 77

bilim

# EVRİM BİLİMİ VE YARATILIŞ EFSANESİ

## Neyin Gerçek ve Neden Önemli Olduğunu Bilmek

# İÇİNDEKİLER

# Türkçe Basıma Önsöz

*Prof. Dr. Ali Nihat Bozcuk*

Evrim bilimi ile ilgili olan bu kitap ülkemiz insanlarının düşünsel yaşamındaki büyük bir gereksinimi karşılayacak nitelikler taşımaktadır. Çünkü, yurdumuzda evrim konusunda Türkçe yayınlanmış kaliteli yayınların ve kitapların sayısı çok sınırlıdır. Bunların bazıları ders kitabı olarak yazılmış telif ya da çeviri yapıtlardır. Öte yandan, popüler nitelikte -her kesimin okuyup anlayabileceği düzeyde ve bilimsel doğrulardan sapmayan- değerli kitap sayısı ne yazık ki çok daha azdır. Ayrıca, okullarımızda eksik-yanlış işlenen biyolojik evrim konusu bilim ışığını yansıtmıyor, ya da eleştirel düşünceyi kökleştirmiyor. İşte bu nedenlerle olsa gerek, yurttaşlarımızın evrim kavramını algılaması ünlü *Science* (Bilim) dergisindeki bir yayına göre çok gerilerde (ABD'nin hemen arkasında) yer almaktadır.

İşte böyle bir dönemde Yordam Kitap önemli bir seçim yaparak ABD'li yazar Ardea Skybreak'ın elinizdeki *Evrim Bilimi ve Yaratılış Efsanesi* adlı kitabını Türkçemize kazandırmıştır. Bu kitapta çoğu insanın ilgisini çeken tüm evrimsel konular büyük bir açıklıkla anlatılıyor. Kitap içinde ayrıca, evrim biliminin anlaşılmasını sağlayan ilgili diğer temel konular, genel okuyucuların zorluk çekmeden okuyabileceği bir düzeyde maharetle ve konuşma diliyle yazılmıştır.

Yazar kitabında neyi savunacağını şöyle açıklıyor: *"Hepimizin en azından, evrimle ilgili temel bilimsel gerçekleri bilmemiz ve (ABD'de) insanların evrim konusunda cahil ve şaşkın kalmasını isteyen köktendincilerin nasıl gerici bir sosyal ve politik gündemle hareket ettiklerini anlamamız gerektiğini savunacağım."*

Skybreak örneğin "Biz Kimiz?" sorusunu şöylece özetliyor:

*"İçinde yaşadığımız toplumu ve çevremizdeki doğal dünyayı bilinçli şekilde dönüştürme konusunda benzersiz bir kapasitesi olan, aynı za-*

*manda hem son derece yıkıcı, hem de son derece yaratıcı, mükemmel şekilde karmaşık bir grup yaratığız."*

Amerika Birleşik Devletleri'nde bu kitap hakkında birçok insan (yazar, yayıncı, akademisyen, her kesimden okuyucular, öğrenciler vb) olumlu görüş belirtmiştir.

Düşünce tarihinde çok önemli yeri olan ve 1859'da Charles Darwin'in bundan 151 yıl önce ileri sürdüğü evrim kuramının o yıldan bugüne kadar çeşitli bilimsel disiplinlerden kazanılan zengin ve somut bilimsel kanıtlarla desteklenerek güçlendiği bilinmektedir.

Bu bilim dalının insanın evrimsel anlayışına, toplumsal anlayışa, insanlık tarihine yaptığı katkıları ile sağlık, tarım, doğa ve çevresel sorunlara yaptığı kuramsal ve uygulamalı katkılarını öğrenmek istiyorsanız bu kitabı okuyunuz. Okudukça düşünce ufkunuzun genişlediğini göreceksiniz.

# Giriş

Ardea Skybreak'ın *Revolutionary Worker* gazetesi (şu anda *Revolution*) okurlarına yazdığı aşağıdaki açık mektup, bu kitabın temelini oluşturan yazı dizisini duyurmak ve tanıtmak amacıyla Mayıs 2002'de yayınlanmıştı. Kitaba uygun bir giriş olacağı düşüncesiyle tekrar yayınlıyoruz. (Insight Press)

Sevgili okurlar,

Önümüzdeki aylarda, gezegenimizde yaşamın evrimine ilişkin bilimsel kanıtları değerlendiren bir yazı dizisine başlamayı planlıyorum. Dizi yazıda, ortaya koyduğum bilimsel kanıtları, evrim bilimini gözden düşürmeye çalışmak ve insanların bunu öğrenmesini önlemek için örgütlü kampanyalar yürüten köktendincilerin bilim karşıtı safsatalarıyla karşılaştıracağım. Bu köktendincilerin en uç noktada olanları ("yaratılışçılar" olarak da bilinirler), yaşamın hiç evrimleşmediği ve bugün bu gezegende gördüğümüz farklı bütün yaşam formlarının, yani insanlar da dâhil olmak üzere bütün hayvanların ve bitkilerin, birbirlerinden bütünüyle ilişkisiz oldukları, ortak bir kökeni paylaşmadıkları ve iddiaya göre, doğaüstü bir "yaratan" eliyle başlatılmış dünyanın başlangıcında ortaya çıktıkları şekilde, değişmeden kaldıkları konusunda ısrar etmektedir. Gerçek şudur ki bilim adamları bir buçuk asırdan uzun süredir bunun karşıtı olan pek çok bulgu ve kanıtı ortaya çıkarmıştır ve bugün evrimin temel gerçekleri konusunda dünyanın her yanındaki bilim insanlarının büyük bir çoğunluğu bir şüphe taşımıyor. Gerçekten de evrimin bütün bilim içerisinde en iyi oturmuş gerçeklerden biri olduğu ve dünyanın düz olmadığı, güneşin etrafında

döndüğü gerçeği kadar kesin bir şey olduğu düşünülmektedir. Modern bilimdeki pek çok ilerleme evrim anlayışımıza *dayanarak* başarılmıştır ve ön ilerlemeler onsuz mümkün olamazdı. Evrim *bütün* yaşamı anlamak için öylesine temel bir kavramdır ki pek çok bilim insanı bir zamanların ünlü genetikçisi Theodosius Dobzhansky'nin "Evrim teorisinin ışığı altında bakılmadığı sürece biyolojideki hiçbir şey anlaşılamaz" sözünü alıntılamaktan hoşlanır.

Hâl böyleyken, bilimdeki bütün fikir birliğine rağmen, yaratılışçılar ve onların bilim karşıtı yaygaracılarının temelsiz boşboğazlıkları kolay kolay bitmeyecek. Peki neden? Amerika Birleşik Devletleri gibi ülkelerde yaratılışçılığın daha çılgın bazı destekçileri iktidar makamlarında oturmakta, yargıyı etkilemekte ve başkanların danışmanlarından kabul görmektedir. Peki, ama neden? Bunlar hepimizin ilgilenmesi gereken sorulardır.

Hepimizin en azından evrimle ilgili temel bilimsel gerçekleri bilmesi ve insanların evrim konusunda cahil ve şaşkın kalmasını isteyen köktendincilerin nasıl gerici bir sosyal ve politik gündemle hareket ettiklerini anlaması gerektiğini savunacağım. Yaratılışçıların tezlerindeki, özünde bilimsel olmayan ve yanlış şeyler hangi biçimlerde ortaya çıkarsa çıksın, bunların neler olduğunu bilmemiz gerekiyor. Ve buna bazı evrimsel değişimlerin gerçekleştiği olgusunu kabul eden, ancak sürecin bir noktasında bir tür "Akıllı Tasarımcı"nın müdahalesi olmadan yaşamda bu kadar çeşitlilik ve karmaşıklığın var olamayacağı konusunda ısrar etmeyi sürdüren bu türedi Akıllı Tasarımcı yaratılışçıların tezleri de dâhildir.

Bana öyle geliyor ki en iyi ve en ileri görüşlü devrimciler, en yoğun mücadelelerin tam ortasında dahi, *her zaman* farklı türde pek çok "önemli" sosyal, kültürel, felsefi ve siyasi sorunu düşünmekte ve tartışmaktadır. Özellikle dünyayı özünde nasıl değiştireceğimizi anlamaya ilgi duyuyorsak, düşünce ve eylemlerimizi bilim ve sanat dâhil, çeşitli önemli sorunlarla uğraşamayacak kadar dar bir alana odaklamak hiç de iyi bir fikir değildir.

Bu gazetenin geniş okuyucu yelpazesi arasında (ve içinde) bu önemli sorunlarla ilgili hararetli bir fikir alışverişi ve tartışma kıvılcımı ateşlemeyi umuyorum. Profesyonel bilim adamları ile profesyonel ol-

mayanların, örgün eğitim görenlerle böyle bir eğitim şansı pek az olmuş ya da hiç olmamışların genellikle birbirlerinden ayrı tutuldukları ve nadiren etkileşime girip birbirlerinden bir şeyler öğrenebildikleri bir toplumda yaşıyoruz. Bu bölünmeleri kabul etmek zorunda değiliz. Olağanüstü çeşitlilikteki okurlarıyla bu gazete bu bölünmeleri aşmakta önemli bir rol oynayacak konumdadır.

Evrimle ilgili bilimsel delilleri kullanarak köktendinci yaratılışçılıkla mücadele etmek şu durumlarda çok yerindedir:

Bir yerlerdeki bir cezaevinde koşullara boyun eğmeyen ve bütün bu çılgınlıktan işlerin nasıl yürüdüğü ve nasıl yürümesi gerektiğiyle ilgili gerçek bir anlayış çıkarabilmek için savaşan ve insanların zihinlerini tutsak etmek için söylenmiş yalanları anlamaya kararlı **bir tutukluysanız.**

İki yakanızı bir araya getirmeye çalışmaktan yorgun, "Çocuklarım polis tarafından hırpalanıp öldürülecek mi?" diye endişelenen ve "Her şey Tanrı istediği için böyle oluyor, elinizden bir şey gelmez" nakaratından usanmış, **dışarıda bir yerlerde yaşayan birisiyseniz.**

"Evrimle ilgili her şeyi zaten bilen", ancak bu sorunun çok daha geniş ve çeşitlilik gösteren bir hedef kitle ile "bağını kurmak" ve belki aynı zamanda daha radikal bir siyasi ve ideolojik bakış açısından bilimle dinin ilişkisinin nasıl olması gerektiği konusunda entelektüel bir tartışmaya girmek isteyen **profesyonel bir bilim adamı** veya başka herhangi birisiyseniz.

Tutucu köktendincilerin bağnazlığına dayanamayan, **dinî bazı inançları olan** ama aynı zamanda bilimsel açıdan da bilgilendirilmek isteyen ve evrim bilimiyle dinî inanç arasındaki ilişki meselesini daha çok keşfetmek isteyen **ileri görüşlü bir kişiyseniz.**

Şu anda özellikle Amerikan tarzı yaratılışçılık çılgınlığının ne olduğunu ve dünyanın her tarafındaki yüz milyonlarca köylüye ve ezilen diğer insanlara gerçek bir bilimsel anlayış getirmenin yüzyılların yükünü atmaya yardımcı olabileceğini de bilen, **gazetenin uluslararası okurlarından birisiyseniz.**

Yalnızca doğada ve toplumda her şeyin oluş şekliyle ilgili **gerçeği bilmek isteyen başka herhangi birisiyseniz.**

**Ve eğer daha iyi bir dünya yaratmak için mücadele eden siyasi bir**

**eylemciyseniz** -bilime köktendincilik ve yaratılışçılık saldırılarının teşviki dâhil- günümüz zorbalıkları ve sömürüsü ile yönetimi altında yaşadığımız sistemin işleyişi arasındaki *bağlantıları* kurmak önemlidir. Örneğin, kürtaj hakkına Hıristiyan köktendinci saldırı ile Taliban gibi İslam köktendincilerinin yönetimi altında kadınların başına gelenler arasındaki bağlantıları; bütün dünyada yüz milyonlarca kişi düpedüz açlıktan ölürken ve milyarlarcası berbat koşullarda zorlukla hayatta kalırken, bazı kişilerin ve ülkelerin böylesine zengin olması arasındaki bağlantıları; hem insan emeğinin acımasızca tüketilmesi hem de gezegenin tehlikeli şekilde yağmalanması ile azami kâr için dinmek bilmez telaş arasındaki bağlantıları; küresel sömürü sistemi ile ABD hükümeti tarafından başlatılan açık-uçlu savaşlar arasındaki ilişkileri; sistemin kölelik düzeni ve ulusal baskıyla ilgili tarihsel ve günümüze ait temeller ile bugüne değin dünyayı ezip geçen bariz saldırganlık arasındaki ilişkileri insanların görmesine yardımcı olmamız gerekmektedir.

Amerika Birleşik Devletleri'nde bu dönemde bilime karşı geniş çaplı sözlü saldırılara girişilirken dinin kullanımı, Amerikan emperyalizmini desteklemek ve güçlendirmek için tasarlanmış kapsamlı bir gerici kampanyanın ayrılmaz bir parçasıdır ve bu bağlantının da daha fazla keşfedilmesi ve insanlara tanıtılması gerekmektedir.

Yaratılışçıların saldırılarına karşı evrim bilimini savunma mücadelesi Amerika Birleşik Devletleri'nde bir süredir güçleniyor. Süregiden bu mücadele yalnızca bilim ve din bakımından değil, daha genel anlamda siyasi ve ideolojik mücadele alanları bakımından da önemli dersler barındırmaktadır. Diğer bir deyişle, bunlar önemli *meselelerdir.*

Gazetenin gelecek sayılarında, evrimi ele alacak olan bu yazı dizisi şu konulara değinmeye çalışacak: Evrim nedir; evrimin gerçekten meydana geldiğini ve bundan sonra da süreceğini kesin olarak nasıl biliyoruz? Yaratılışçıların evrim karşıtı tezlerinde yanlış olan nedir ve yöntemleri neden bütünüyle temelden yoksundur? Bugün bu mücadele neden sürüyor? Bu gezegendeki yaşamın bütün bu harika çeşitlilik ve karmaşıklığı "Akıllı Bir Tasarımcı"nın kudreti olmaksızın nasıl gerçekleşebildi?

Böylesine çok yönlü ve geniş kapsamlı bir konuyu, bu gazetenin sınırlı sayfaları içinde hakkını vererek ele almak zor olacaktır. Fakat en azından burada çok sayıda bilimsel delili olan bazı temel gerçekleri aktarmaya, yaratılışçıların neler çevirmeye çalıştıklarını biraz gün ışığına çıkarmaya ve bunlarla bağlantılı sorularla cebelleşen daha geniş bir kitle için bir şeyleri başlatmaya yetecek kadar katkı yapmayı umuyorum.

Yorumlarınızı ve yanıtlanmasını istediğiniz sorularınızı iletirseniz, bunu memnuniyetle karşılar ve dizinin içine katmaya çalışırım. Ayrıca gerek profesyonel bilim insanlarını gerekse bilimsel temele sahip olmayan öğrencileri ve profesyonel olmayanları bu projenin gelişmesine katkı yapabilecekleri yönlerde yardımcı olmaya ve evrimin gerçeklerini şu ana kadar mümkün olandan daha geniş bir kitleye ulaştırmanın yollarını bulmaya davet ediyorum. Bu davete, olup bitenleri okullarda veya okul yönetim kurullarında ya da şu ana kadar evrime karşı sürdürülen yaratılışçılık mücadelesinin önemli bir bölümünün sürdürüldüğü mahkeme salonlarında öğrenecek durumda olmayanlar da dâhildir.

Bu dizi; hem hiçbir bilimsel birikimi olmayan hem de hâlihazırda "konuya vakıf", ancak daha ileri düzeyde bazı bilimsel meselelere geçmek isteyen insanlara hitap etmeye çalışacaktır. Ama lütfen "bilimle hiç ilginiz olmadıysa" bile ya da evrim hakkında herhangi bir şey öğrenme şansınız hiç olmadıysa bile, bu diziyi okumaktan çekinmeyin. Önceden deneyim sahibi olmanız gerekmez! Bilim gerçekten öyle gizemli değildir (bazı insanlar başkalarına üstünlük sağlamak için öyle göstermek isteseler bile) ve zaten dizi boyunca bunu ayrıntılı şekilde anlatmaya çalışacağız. Bilenler bilmeyenlere yardımcı olabilirse hep birlikte ilerleyebiliriz.

Aslına bakılacak olursa, hiçbir bilimsel eğitim almamış ve belki genelde pek az örgün eğitim almış olanlarınız bu gelişimde özellikle önemli bir rol oynayabilir. Evrim hakkında ve köktendincilerin bilimsel bilgiyi insanlardan sakınırken neyi amaçladıkları hakkında bilgilenmeye çabalamak suretiyle, insanlar arasında bilimsel bakış açısının yayılmasına büyük ölçüde yardımcı olabilirsiniz. Çoğunuz yoğun olarak dinin etkisinde kaldınız; din kitaplarına sabit bir inancın derin

şekilde yerleşmiş olduğu (bu inanç, toplumu yönetenlerce de açık teşvik görüyor) bir toplum ve aile ortamında, dinsel inançla şekillenmiş çeşitli kişisel bağlarla kuşatılmış durumdasınız. Üstelik bu konulardaki bilimsel görüşler, (anlaşılması pek de zor olmayan nedenlerle) aynı güçler tarafından kitlelere genelde tanıtılmamaktadır. Sizler bu duruma ışık tutabilecek konumdasınız. Bildiklerinizi insanlarla paylaşın, doğruları yaygınlaştırın!

*Ardea Skybreak*
Mayıs 2002

*Not:*
Bölüm sonlarındaki notlar ve gri zeminli kutulardaki açıklamalar, metnin ayrılmaz bir parçasıdır; metinde gönderme yapıldıkça okurların ilgili notları ve kutu içlerini okumasını öneriyoruz. Anlama kolaylığı sağlayacağı düşüncesiyle kitabın sonuna önemli kavramların tanım ve açıklamalarını içeren bir Sözlükçe eklenmiştir.

Bölüm 1

# Genel Bir Bakış



Bütün her şey gibi, gezegenimizin de bir tarihi vardır. Bu *bir değişimin,* milyonlarca yıldır olagelen çeşitli çarpıcı *değişimlerin tarihidir.* Değişimler asla bitmedi ve hâlen devam etmekte.

Şimdi izin verirseniz bütün modern bilimcilerin ve temel bilimsel gerçekleri öğrenme fırsatına sahip olmuş çoğu insanın, tıpkı dünyanın düz olmadığı ve güneşin etrafında döndüğü gerçeği kadar kesin ve yadsınamaz şekilde doğru olduğunu bildiği birkaç şey üzerinde kısaca durarak başlayacağım.

Gezegenimiz yaklaşık 4,5 milyar yıl önce bir kozmik patlamayla kızgın kaya ve gazlardan oluşan bir ateş topu olarak boşluğa fırlatıldı ve evrendeki pek çok yıldızdan birisi olan ve "güneşimiz" olarak adlandırdığımız yıldızın yörüngesine girerek yaşamına başladı. Yaklaşık bir milyar yıl boyunca gezegenimiz birçok fiziksel değişim geçirdi -ilk olarak soğumaya başladı, fakat üzerinde yaşam yoktu.

Filmi bir milyar yıl ileri sarın. Bu bir milyar yıl içinde gezegenin fiziksel yapısında pek çok şey değişmişti: yeryüzü sıcaklıkları oldukça düşmüş ve bazı kara parçaları ve su kütleleri şekillenmeye başlamıştı. Fakat sıcaklık hâlâ oldukça aşırı düzeyde ve sular ile atmosfer asit ve zehirli gazlarla doluydu.

Aslında, bir yolunu bulup zamanda yaklaşık 3,5 milyar yıl geri gidebilseydiniz, gezegenimizi tanımakta bile güçlük çekerdiniz! Karada yürüyen hiçbir hayvan, gökyüzünde uçan hiçbir böcek veya kuş, denizlerde hiçbir balık bulamazdınız. Ne bir ot, ne bir ağaç ne de çiçek açan bitkiler görürdünüz. Size tanıdık gelecek hiçbir işaret bulamazdınız: günümüzde bildiğiniz kıtalardan, sıradağlardan, ovalardan ve okyanuslardan hiçbiri henüz yoktu ortalıkta; ne içebileceğiniz temiz bir

su, ne de yiyecek herhangi bir şey bulabilirdiniz ve hatta içinde hiç oksijen bulunmadığı için soluyabileceğiniz hava bile bulamazdınız.

Fakat eğer 3,5 milyar yıl önce nereye bakmanız gerektiğini bilseydiniz (ve aşırı sıcaklıktan ve zehirli atmosferden kendinizi bir şekilde koruyabilseydiniz) bu gezegendeki ilk yaşam formlarına rastlayabilirdiniz. Ancak bunun için de etrafa dikkatle bakmanız gerekirdi, çünkü

## *Yaşamın İlk Ortaya Çıkışı*

Geçen yaklaşık 3,5 milyar yıl boyunca bu gezegende öyle çok şey değişti ki o zamanlar var olan koşulların ***tam olarak*** aynısını, dünyanın ilk atmosferinde olan ısı ve enerjinin tam doğru karışımını ve metan, amonyak, karbonmonoksit, su buharı gibi kimyasal bileşimlerin tam doğru oranlarını, bir laboratuvarda yeniden yaratmak çok zordur. Henüz hiç kimse bir test tüpünde basit yaşam formlarının ortaya çıkışını tam olarak yeniden yaratamamış olsa da, bilim insanları tam olarak bunu yapabilmeye giderek daha yaklaşıyor. 1950'lerde Stanley Miller'in ünlü deneyleriyle başlayan bazı laboratuvar deneyleri, doğru fiziksel ve kimyasal ortam sağlandığı takdirde şekerler, proteinlerin temel unsurları ve DNA gibi yaşamın bazı temel kimyasal yapıtaşlarının ***kendiliklerinden*** bir araya gelmeye (kendi kendilerine birleşmeye) başlayacağını göstermiştir!

Küçük bir parça maddenin cansız (yaşamayan) bir nesne olmak yerine "yaşam-formu" olabilmesi için iki temel özelliğe sahip olması gerekmektedir:

1) Dış çevreden aktif şekilde enerji elde edebilme yeteneği (canlı bitkilerin güneşten enerji aldığı veya canlı hayvanların yiyeceklerden enerji çıkardığı gibi) ve

2)Türeme yeteneği: "Canlı" olabilmek için, maddenin kendisini kopyalayabilmesi (mutlaka tıpatıp benzeyen kopyalar olmasa da) ve kendisini çoğaltırken kendi karakteristiklerinden en azından ***bazılarını*** kendi yavrudöllerine "aktarması" gerekmektedir.

En azından bu gezegende, bütün yaşam formları aynı zamanda kopyalama ve enerji çıkaran mekanizmalarını içermeye ve onları dış dünyadan nispeten ayrı ve bağımsız tutmaya hizmet eden, membran gibi, bir tür zar veya bölme oluşturur. Bugün çoğu bilim insanı yeryüzündeki ilk canlı organizmaların *basit bir zarla çevrelenmiş, kendi kendine çoğalan protein moleküllerinden pek de öte bir şey* olmadığını ve sonraki bütün yaşam formlarının milyarlarca yıl boyunca bu basit ilklerden evrimleştiğini düşünmektedir.

Bilim insanları onlarca yıldır bu gezegende yaşamın ortaya çıkışının ilk adımlarını yeniden oluşturmaya çalışmayı amaçlamaktaydı. 1950'lerde, Stanley Miller'in ünlü laboratuvar deneyleri, çok basit kimyasal reaksiyonların aslında yaşamın en basit "yapı taşlarından" bazılarını oluşturabileceğini ispatlayan bir ilk olmuştu. Miller, örneğin, ilk yeryüzü ortamında mevcut olduğu bilinen kimyasallar olan bir metan, amonyak ve su karışımına sadece etki açısından ilkel dünyaya düşen yıldırımlara benzer bir elektrik akımı vermenin sonuçta ***amino asitler ve şekerler*** dâhil, bazı kimyasal yeni

o zamanlar yaşam şimdikine pek benzemiyordu. Mikroskobik organik molekül kümeleri gibi şeylerin bir araya gelerek yapısal bakımdan günümüz deniz yosunlarından veya bakterilerinden bile daha basit olan canlı hücrelerin çok sade versiyonlarını oluşturduğunu hayal edin. Bir tür kimyasal "çorba"ydı bu. Bu minik madde parçacıkları, yalnızca, canlı olmayan nesnelerin kendi başlarına yapamayacakları iki şeyi ya-

bileşimleri oluşturacağını göstermiştir. Bu çok heyecan verici bir keşifti, çünkü amino asitler ve şekerler ***bütün canlı organizmalarda bulunan daha karmaşık moleküllerin temel yapı taşlarıdır***! Gezegenimizin tarihinin ilk aşamalarında yıldırım, metan, amonyak ve suyun bol olduğu düşünülürse ve (daha da önemlisi!) etrafta böylesine basit kimyasal reaksiyonlar yoluyla üretilen amino asitleri ya da şekeri yiyebilecek henüz hiçbir yaratık olmadığı düşünülürse, ilk okyanuslar tabii ki bütün canlılarda bulunan daha karmaşık organik moleküllerin bu "yapı taşları" açısından zengin, yoğun bir "çorbası" olabilirdi. Başka deneyler de ayrıca bu tür maddelerin kendiliğinden yaygın bir tabaka veya birbirleriyle etkileşen bileşimlerin dokuduğu örtüler halinde oluşabileceğini göstermiştir. Eski kayalara tutunan veya eski denizlerde sürüklenen bu tür örtülerin, daha karmaşık moleküllerin bir araya gelmesi için ilk örnekler olarak hizmet edeceğini hayal etmek kolaydır.

Daha yakın geçmişteki bazı laboratuvar deneyleri belirli nükleotitlerin, örneğin, basit bazı nükleotit dizilerinin kısa RNA parçalarının, herhangi bir protein enziminin yokluğunda bile (yakın zamana kadar bu sürecin olması için kesinlikle proteinin gerekli olduğu düşünülürdü) bazen kendiliklerinden türeyeceklerini veya kendilerinin kopyalarını yapacaklarını bile göstermiştir. Bu yeni RNA parçalarının kendi başlarına ***evrimleşmeye*** başladıkları bile gözlemlenmiştir! Bu doğru karışım (veya kimyasal "çorba") olduğunda ayrıca yağ asitlerinin –canlı hücre zarlarının ana unsurlarıdır– benzer bir sürecin ilk canlı ***hücrelerin*** oluşumunda yer almış olabileceğini ortaya koyacak şekilde, kendiliğinden bir araya geldiklerini de göstermiştir. Yine, ilk canlı hücrelerin basit bir zarla çevrili, kendiliğinden çoğalan minik DNA veya RNA moleküllerinden pek de fazla bir şey olmamaları muhtemeldi. Bu gezegende ilk yaşam formlarının nasıl ortaya çıkmış olabileceğini araştıran ve gösteren deneyler yalnız onlarca yıldır sürmektedir, yani bu süreçlerle ilgili keşfedilecek daha çok şey olduğu açıktır. Fakat bu deneylerden şu ana kadar öğrenilenler, ilkel yaşamın gelişiminde atılan ilk adımlardan bazılarının bu gezegenin ilkel kimyasal "çorbasında" kendiliğinden, herhangi bir ilahî "yaratıcının" ya da "Akıllı Tasarımcının" kudreti olmaksızın oluşmuş olabileceğini net bir şekilde göstermiştir.

Bunun ötesinde, yaşamın ilk ortaya çıkış sürecindeki her ayrıntı henüz bütünüyle çözülmemiş olsa da, bilim insanlarının yaşamın ortaya çıktıktan sonra ***evrimleştiğini*** bildiğini anlamak önemlidir. Ve göreceğimiz gibi, bu sürecin geçmiş 3,5 milyar yıl boyunca gerçekte nasıl olduğuna dair aslında çok miktarda somut bulgu ve ispat vardır.

pabildikleri için canlıydı: Birincisi, dış çevreden enerjiyi aktif şekilde içlerinde topluyorlardı (Bu faaliyet, dış çevrede dönüşümlere neden olmanın temel bir yolu olmanın yanı sıra, kendilerinin büyüyüp gelişmelerinin de yolunu açıyordu). İkincisi, üreyebiliyor veya başka bir deyişle *kendilerinin yeni kopyalarını yapabiliyorlardı* (*replikasyon*). (Yukarıdaki *"Yaşamın İlk Ortaya Çıkışı"* yazısına bakınız.)

Bugün yeri derinlemesine kazsanız, artık pek çoğu var olmayan, çok eski canlıların fosilleşmiş (katılaşmış ve korunmuş) kalıntılarına rastlayabilirsiniz. Bulunan en eski fosiller yaklaşık 3,5 milyar yıl önce yaşamış eski bakterilerin kalıntılarıdır.

Dünyanın çok eski tarihinin birçok farklı dönemlerinde ilkel yaşamın ortaya çıkıp sonra belki "devrini tamamlamış" (ve daha sonra yeniden ortaya çıkmış) olup olmadığını gerçekten bilmiyoruz. Fakat her halükârda bugün dünyamızda var olan bütün yaşam formlarının, yani bütün bakterilerin, bütün bitki türlerinin, insan dâhil olmak üzere bütün hayvan türlerinin *tek bir* ortak atadan geldiğine dair pek çok delil vardır. Bu "ortak köken"in en önemli işaretlerinden biri bu gezegendeki bütün canlıların *aynı temel genetik kodu* kullanmaları ve protein sentezlerinin belirli pek çok mekanizmasını paylaşmalarıdır. Bu gezegendeki bütün canlıların bir karakteristiği olan özel bir DNA/RNA'ya dayalı kopyalama ve kalıtımı aktarma yöntemi, "yaşamın" kendini yeniden oluşturmasının (üretmesinin) tek yolu *değildir.* Bir gün evrenin diğer köşelerinde kendilerini kopyalamak ve kalıtımsal özelliklerini aktarmak için bütünüyle farklı bir sistem ve farklı kimyasal yapı taşlarını kullanan yaşam formlarını pekâlâ keşfedebiliriz. Fakat burada anlamamız ve kavramamız gereken temel konu, *bu* gezegendeki bütün canlı organizmaların üreyip çoğalmak için esasen aynı sistemi ve temel altyapıyı kullandıkları gerçeğidir. Bu gözlemlenebilir gerçek, yani dünyadaki hiçbir yaşam formunun genetik kopyalamadan *başka* herhangi bir sistemi kullanmıyor olmaları gerçeği, birçok biyolog tarafından bu gezegen üzerindeki insan dâhil bütün yaşam formlarının *tek bir ortak atasal yaşam formundan geldiğinin*, sonra yüz milyonlarca, hatta milyarlarca yıl boyunca şu anda tanıdığımız pek çok yaşam formuna doğru evrimleşip çeşitlendiğinin (dallandığının) çok güçlü bir kanıtı olarak düşünülmektedir.

İyi de, eğer bu gezegendeki ilk yaşam formları bakteriler gibi basit şeylerse, *nasıl oldu da bizler buralara kadar geldik?* Ya da filler, çam ağaçları, otlar, papağanlar ve sivrisinekler? Milyarlarca yıl olsa bile, bir

şey nasıl olur da bakterilerden bu karmaşık yaratıklardan herhangi birisine "dönüşür"? Eğer yaşam böylesine basit şekilde başladıysa *neden öyle basit "kalmadı"*? (Gerçekten de fosiller o günlerden bu yana, yani yaklaşık 1 milyar yıldır, aynı kalan tek şeyin geniş bir bakteri yelpazesi olduğunu işaret etmektedir.) Neden şimdi *bu kadar çok sayıda* farklı türde bitki ve hayvan var ve bunlardan *pek çoğu* neden bu kadar karmaşık? Ve bu gezegende var olmuş olan bütün yaşam formları neden hâlâ burada değil? Neden, örneğin dinozorlar, dev armadilolar ya da hançer dişli kaplanlar ve pek çok başka hayvan ve bitki türleri gibi bazı canlıların *soyları yok oldu*? Neden şimdiye kadar yaşamış bütün türlerin yüzde 90'ından fazlası yok oldu? Neden, eski fosillerin ortaya çıkardığı gibi, milyonlarca yıl öncesinden gelen fosilleşmiş atalarına neredeyse tıpatıp benzeyen bazı hamamböceği, timsah, ginkgo ağacı veya nal yengeci türleri gibi bazı canlılar zaman içinde hemen hemen hiç değişmezken, akraba bitki veya hayvanların yaygın 'grupları' gibi çoğu soylar aynı milyon yıllar boyunca çarpıcı şekilde ve durmadan değişti? İnsansı fosillerin giderek büyüyen koleksiyonu (ve de moleküler DNA kanıtı) aynı zamanda günümüz şempanze ve gorillerinin de atası olan bir kökenden ayrılıp sonuçta modern insana getiren soyu nasıl ispatlamaktadır ve bu deliller aynı zamanda bu ayrılmanın [*divergens*] belirleyici özellikleri hakkında bize neler anlatabilir?

Bu kitap boyunca göstereceğimi umduğum gibi, tüm bu tür soruları yanıtlamak için evrim bilimine gereksinimimiz vardır. Aslında, ancak evrimi anladığımız takdirde bu tarz soruları yanıtlayabiliriz (Bakınız: *"Herkes Evrimi Öğrenmenizi İstemez"*).

## Herkes Evrimi Öğrenmenizi İstemez

İşte hepimizin kabul etmesi gereken bir şey: Günümüz dünyasında, en azından evrimin temel gerçeklerini ve delillerini bilmemek, sizi, kitlelerin cahilliğinden ve batıl inançlarından çıkar sağlamakta ısrar eden insanlar tarafından zarar görmeye açık hale getirir.

21. yüzyılın başlangıcında, pek çok insanın bu gezegen üzerindeki bütün yaşamın (insanlar dâhil) nasıl evrimleştiğiyle ilgili en temel gerçekleri dahi hâlâ bilmiyor olması şoke edicidir. Kuşkusuz birçok insan ***kendi hataları olmadan karanlıkta tutulmuştur.*** Yine de böyle bir cehalet durumu çoklukla, yaşamı yaratanın hayali, doğaüstü bir güç olduğunu, bu doğaüstü gücün hâlâ ipleri elinde tuttuğunu ve ilahî bir "plana" göre insan yaşamını iyi ya da kötü yönde değiştirme gücüne sahip olması gerektiğini varsaymaya götürmektedir.

## Peki, Evrim Nedir?

Birçok insan evrimin ne olup ne olmadığıyla ilgili bazı yanlış kanılara sahiptir. En temel anlamıyla, evrim "değişim"dir. Fakat yalnızca bir şey büyüdüğü, genişlediği veya çürüdüğü zaman olan nicel bir değişim türü değil, daha zengin ve karmaşık tipte *nitel* bir değişim, yenilik ve değişiklik, yani daha önce hiç var olmamış *yeni şeyler* üreten türde bir değişimdir. Ve evrim *tekil* şeylerin nasıl değiştiğinden çok, bütün *sistemlerin zaman* geçtikçe ve *nesiller* yenilendikçe nasıl değiştiğiyle ilgilidir.

Bir anlamda, canlı olmayan sistemler bile, belirli kriterler karşılandığı sürece "evrimleşebilir". Zaman içerisinde evrimleştiği görülen canlı olmayan sistemlere, insanlara ait diller, gelenekler, müzik tarzları, felsefeler, araba tasarımları, bilgisayar programları ve benzeri *kültürel sistemler* de dâhildir. Kuşkusuz canlı olmayan kültürel sistemlerde evrimsel değişim mekanizması, yani birbirini izleyen bir dizi "nesil" boyunca genetik bilginin kopyalanması, aktarımı ve uğradığı değişiklikler çok farklıdır ve bu önemli bir ayrımdır. Çünkü bunlar, canlılarda olduğu gibi, DNA moleküllerine, rastlantısal genetik değişikliklere ve kalıtım mekanizmalarına dayalı değildir. (Bunların hiçbirini henüz bilmiyorsanız, endişe etmeyin. Daha sonra hepsi daha net hale gelecektir.) Ancak bu tür canlı olmayan sistemler yine de biyolojik evrim süreçlerine çok benzer olabilen yollarla "evrimleşir". Aslında, Darwin'in ortaya attığı biyolojik evrimin temel prensiplerini incelemek gerçekten de insanların, insan dillerinin, mühendislik tasarımlarının ve de daha genelde insansal yaratıcılığı ve yeniliği belirleyen temel felsefi prensiplerin evrimi gibi şeyleri daha iyi anlamasına yardımcı olmuştur. O halde, bir an durup, evrimleşebilen bütün sistemlerin hangi benzer özellikleri paylaştıklarına bir göz atmak, canlı (biyolojik) sistemlerin bugüne kadar gelen ve hâlâ da devam eden evrimleşmenin yollarını daha somut olarak görmemize yardımcı olabilir.

## Evrimleşen Bütün Sistemlerin Ortak Özellikleri

"Evrimleşebilmek" için herhangi bir sistemin öncelikle "*çeşitli bireylerden*" (başka bir deyişle, hepsi birbirine benzer olmak yerine değişik özelliklere veya karakteristiklere sahip olan tekil unsurlardan) oluşan belirgin çeşitteki *topluluklardan* (gruplardan) oluşmuş olması gereklidir.

**Bu çok önemlidir: bireysel *çeşitlilik* olmadan evrim olamaz.**

O halde "bireylerin" özelliklerinin en azından bir kısmını bir sonraki nesle *aktarabilecekleri* bir çeşit mekanizma olmalıdır. Başka bir deyişle, bireyler arasında var olan bu çeşitliliklerin bir kısmını gelecek nesillerin kalıtım yoluyla bir şekilde almaları mümkün olmalıdır.

**Ayrıca şu da çok önemlidir: Çeşitlilikleri aktarmanın bir yolu, yani kalıtım yoluyla aktarım (*kalıtlanabilirlik*) olmaksızın evrim hiç olamazdı.**

Evrim "değişerek türemedir". Evrimsel değişim birdenbire olmaz, "nesiller" boyunca sürer. Bir toplumda (populasyonda)* değişken tipteki bireylerin nispi temsilinde daha sonra açıklayacağımız nedenlerden dolayı nesilden nesile değişimler olduğu her zaman (yani, toplumu oluşturan değişkenlerin -farklı karakteristiklere sahip bireylerin- göreli sayısında bir değişim oluştuğu zaman) evrimin oluştuğu söylenir.

Şu ana kadar tartıştığımız her şey hem canlı hem de canlı olmayan sistemler için geçerli olabilir. Fakat bu tür süreçlerin *canlı* (biyolojik) sistemlerde gerçekten yaşandığını kesin olarak nasıl biliyoruz? Canlı sistemlerin milyarlarca yıl boyunca içinde evrimleştiği belli yollar ve yaşamın evrimleşmeyi nasıl *sürdürdüğü* hakkında ne biliyoruz? Ve herhangi bir dış güç veya ilahî plana gerek olmaksızın, bu gezegen üzerindeki insan dâhil her bir yaşam formuna evrimin işleyiş tarzının bütünüyle açıklama getirebileceğini kesin olarak nasıl biliyoruz?

İnsanlık tarihinin büyük kısmında, insanların yaşamın *evrimleştiğini* dahi bilmediğinin farkına varmak önemlidir. İnsanların en uzak atalarımızın bir tür bakteriye benzediği konusunda da kesinlikle hiçbir fikirleri yoktu! Antik dünyada ve 19. yüzyıla kadar, pek çok insan dünyayı çok *statik* (değişmeyen) bir yer olarak görüyordu. Etraflarında gördükleri farklı türde bitki ve hayvanların *her zaman* kendi gördükleri gibi olduğunu zannediyorlardı. Bugün bizde de olduğu gibi, örneğin, bütün kurbağaların uzak atalarının, ilkel bir ciğer ve su dışında biraz zaman geçirmelerine olanak sağlayan kısa, bacağa benzer yüzgeçler evrimleştirmiş bir tür balık olduğunu bilmelerinin imkânı yoktu. Farklı canlıların oldukça *benzer* iskelete ya da "vücut planına" sahip oldukları bazı insanların dikkatini çekmiş olsa da, farklı türlerde

* *Populasyon:* Kendi arasında eşleşip üreyebilen ve aynı gen havuzunu paylaşan aynı türe mensup bir grup organizmaya denir. Dilimizdeki karşılığı, topluluk, toplum, nüfus'tur. -çev.

canlı varlıkların herhangi bir şekilde birbirleriyle *akraba* olabileceklerini çoğu insan asla düşünemezdi.

Doğal olarak, insanlar neden bu kadar farklı tipte bitki ve hayvanın olduğunu, bunların nereden geldiklerini, insanların nereden geldiğini vs. daima merak etmiştir. Fakat insanlık tarihinin önemli bir kısmı boyunca, insanların bu soruları yanıtlamak için bilimsel araç ve yöntemleri olmamıştır. Bu yüzden bu süre boyunca insanlar, henüz anlayamadıkları şeyleri açıklama girişimi içerisinde, oldukça yaratıcı hikâyeler uydurmuşlardır.

Hayal ürünü olan ve çoğunlukla "köken efsaneleri" veya "yaratılış efsaneleri" denilen bu tür hikâyelere dünyanın farklı dinlerinin ilk temelinde rastlanabilir. Kendi içlerinde belirli bir kabilenin veya halkın yaşadığı belirli bir bölge ve zamanla ilgili bariz bazı yerel özellikleri barındırsalar da, farklı efsanelerin ortak bazı temel özellikleri vardır. Fakat her yerde insanlık tarihi boyunca insanlar birbirlerine bu hikâyeleri anlatmış, dünyanın ve "insanların" (bununla genellikle "kendilerini" kastetmişlerdir) nasıl oluştuğunu açıklama çabasıyla nesilden nesile aktarmışlardır. (Bakınız aşağıdaki "*Yaratılış Efsaneleri*".)

Çeşitli din kitaplarının içerdiği hikâyelerin doğru olup olmadığını gerçekten nasıl söyleyebiliriz? Ve öte yandan, evrimin doğru olup olmadığını nasıl bilebiliriz?

Bir iddianın gerçek olup olmadığının belirlemenin en iyi yolu dünyaya açılıp onu sınamaktır. İnsanlar böyle öğrenir. Dış dünyayı deneyler yaparak, işleterek dönüştürürüz. Bunu yaparken de her şeyin gerçekte nasıl *işlediği* hakkında pek çok bilgiyi elde ederken, temeldeki süreçler ve dinamiklerle ilgili pek çok bilgiyi ortaya çıkarırız.

Fakat bütün dünyada çeşitli din kitaplarının içerdiği yaratılış efsaneleri, insanların, doğru mu yoksa yanlış mı diye *sınamaksızın* iman etmeleri beklenen hikâyelerdir. Çeşitli dinlerin liderleri bile "başlangıçta Tanrı dünyayı ve içindeki her şeyi yarattı" gibi ifadelerin kesinlikle bilimsel testlere veya insanlar tarafından somut herhangi bir şekilde doğrulanmaya tabi tutulamayacağını kabul etmektedirler.

Ne var ki bu doğaüstü güçlerin aslında insanların zihinlerindeki, anlattıkları hikâyelerdeki, söyledikleri şarkılardaki, yazdıkları kitaplardaki vb. *fikirler olmanın dışında*, başka herhangi bir yerde asla var olmadığını ileri sürmek için pek çok somut delil vardır. Bu yüzden, bilim yalnızca mevcut maddî gerçekliği test edip araştırırken, dünyanın

bütün farklı dinlerinin içerik ve tarihlerinin, yani doğal dünyayı ve insan toplumunu açıklama tarzlarının yanı sıra, insanların kendi kökenleri ve zamanla nasıl değiştiklerinin *tümüyle bilimsel olarak keşfedilip araştırılabilecek bu maddî gerçekliğin parçası olduğunun* farkına varması önemlidir.

İncil'i ele alalım, örneğin. İncil ne de olsa bir kitaptır. Binlerce yıl önce bir dizi farklı insan tarafından yazılmıştır. İncil'i insanların yazdığı gerçeği, yalın gerçeklere bakıldığında İncil'in doğru olmayan şeyleri neden içerdiğini açıklamaktadır. Örneğin, İncil'e göre dünya 6.000 yıldan biraz daha yaşlıdır, fakat modern bilimsel yaş tayini tekniklerinin gösterdiği gibi, gerçekte 4,5 *milyar* yaşa yakındır!

## Milyonlarca ve Milyarlarca Yıl

Bilim bir din değildir. Kör inanca dayalı şeyleri kabul etmez. Bilim adamlarının herhangi bir konuda anlaşıp bir şeyin doğru olduğu konusunda kendi aralarında fikir birliğine varabilmeleri için daha somut

### *Yaratılış Efsaneleri*

Bütün dinlerin ortak noktası hepsinin hikâyeler anlatmasıdır. Hıristiyanların İncil'i, Musevilerin Tanah'ı, Müslümanların Kuran'ı, Budistlerin Veda'sı vb. hep hikâyelerin anlatıldığı kitaplardır. Bunlar insanların nesilden nesile aktarması beklenen hikâyelerdir. Bize yaşamlarımızı nasıl yaşamamız ve nasıl yaşamamamız gerektiğini öğretmesi beklenen hikâyelerdir. Belirli sosyal ve siyasi gündemlere hizmet etmek, kabul edilebilir davranış kurallarını belirlemek için tekrar tekrar anlatılan hikâyelerdir.

Dünyanın her tarafında en yaygın olan dinî hikâye türlerinden birisi "yaratılış efsanesi" olarak adlandırılır: Dünyanın, bütün insanların, hayvanların ve bitkilerin nasıl var olduğu hakkında insanların anlattığı bir hikâyedir. Her insan kültürü böyle bir açıklamayı oluşturmaya çalışmış ve bilimsel yöntem ve bilgilerin yokluğunda her insan kültürü hepimizin buraya nasıl ve nereden geldiğimizi açıklamaya çalışırken doğaüstü bazı güçleri yardıma çağırmıştır. Aşağıda yalnızca birkaç ilginç örneğe yer veriyoruz (Örnekler önemli ölçüde ***Encarta Encyclopedia***'dan alınmıştır):

**Antik Babil Yaratılış Efsanesi**

MÖ 12. yüzyıl dolaylarına kadar giden bu Yakın Doğu mitolojisine (Enuma Elish) göre, başlangıçta yalnızca su dolu bir boşluk vardı; içinde de tatlı sudan oluşmuş bir erkek tanrı (Apsu) ve tuzlu sudan oluşmuş bir dişi tanrı (Tiamat). Zaman içerisinde daha genç bir tanrı olan yıldırım ve gök gürültüsü tanrısı (Marduk) Tiamat'ı öldürdü ve gökleri ve yeri oluşturmak için bedenini ikiye ayırdı.

**Hopi [Kızılderili] Yaratılış Efsanesi**

Önce güneş tanrısı Tawa ve yer tanrıçası Örümcek Kadın vardı. Örümcek Kadın bütün insanları ve diğer yaratıkları yeryüzünün çok derinlerinde çamurdan yaptı ve sonra onları dünya yüzüne yönlendirdi. Orada güneş tanrısı Tawa onların içine yaşam üfledi ve toprağı kuruttu.

**Iroquois [Kızılderili] Yaratılış Efsanesi**

Dünya dev bir kaplumbağanın sırtında oluşturulmuştu. İlk Kadın gökten düştü ve hayvanların yardımıyla yaşadı. Onun bir iyi erkek torunu, bir de kötü erkek torunu oldu. Onlardan insanlar arasındaki iyi ve kötü çatışması doğdu.

**Maya Yaratılış Efsanesi**

Bu karmaşık yaratılış efsanesine göre birçok tanrı ve tanrıçalar vardır. Dünya bir havuzda yüzen dev bir timsahın (Caiman) düz sırtındadır. Gökte 13 kat, yeraltında ise 9 kat vardır. Dev bir pamuk ağacı (Ceiba) gökleri yeraltına demirlemektedir. Hâkim insanlar bu ağacın cisimleşmiş halleri, doğaüstü ile doğal dünyalar arasındaki canlı bağlantılardır. Her 500 yılda bir bütün dünya yok edilip yeniden yaratılmıştır (Geleneksel Maya mitolojisine göre bir sonraki yok oluş döngüsü 2012'de beklenmektedir).

**Aztek Efsanesi**

Birçok katmandan oluşan gökler ve yerlerle ve birçok kez tekrarlanan yaratılış ve yok ediliş döngüleriyle yine karmaşıktır. Fakat insanlar, ardından yalnızca unutmanın geleceği bu en son döngüde yaşıyorlar.

**İnka Yaratılış Efsanesi**

Yine pek çok tanrı ve tanrıça ve tekrarlanan yaratılış döngüleri... Atalar doğaüstü dünyayla bağlantılardır (bedenleri mumyalanarak saklanmıştır). Fiziksel dünyanın karakteristik özellikleri (dağ zirveleri, kayalık çıkıntılar, bitkiler ve çakıllar vs.) içerisinde insanların ziyaret edebileceği özel ruhlar yaşamaktadır.

**Antik Mısır Yaratılış Efsanesi**

Başlangıçta, yalnızca su vardı. Sonra güneş tanrısı Ra sudan ortaya çıktı. Çocuklarından ikisi atmosfer oldu ve dünya haline gelen üçüncü çocuğun omuzlarında durdular. Ve sonra hepsi gökyüzü olan 4. çocuğu desteklediler. Ra antik Mısır'ın 1 numaralı tanrısıydı, fakat aynı zamanda o dönemde başka ülkelerde uygulanmakta olan dinlerden ödünç alınıp bünyeye katılmış pek çok başka tanrı ve tanrıça ve ayrıca daha da eski Afrika inanç sistemlerinden benimsenmiş bazı hayvan tanrılar (ruhlar) da vardı.

**Avustralya Yerlilerinin Yaratılış Efsaneleri**

Bu efsaneye göre yeryüzü Düş anında oluşturuldu ve ruhlar dünyadan ortaya çıktı. Küçük gölleri ziyaret edip doğmamış çocukların ruhlarını etrafa dağıtarak ülkeyi dolaştılar. İnsanlara nasıl yaşayacaklarını öğrettiler ve sonra bazıları insanlarla evlendi, bazıları ise tekrar dünyanın içine geri döndü. İnsanlar bu Düş zamanına girmeye çalışmak için ritüeller yapabilir ve geçmiş yaratılış yolculuğunun izlerini sürerek kendileri de ruhlar haline gelebilirler.

**Eskimo Yaratılış Efsanesi**

Genç bir kadın bir deniz kuşuyla evlendi; babası onu eve getirmek istedi ama kuş tehlikeli biçimde denizi karıştırdı; baba kızını teknesinden atmaya çalıştı ve kız tutunmaya çalışınca baba onun parmaklarını kesti. Onun kesilmiş parmak boğumları sonradan insanlar için önemli yiyecekleri oluşturdu (fok balıkları, morslar, balinalar vs.).

**Navajo Yaratılış Efsanesi**

Kutsal Varlıklar yıldızları gökyüzüne

dikkatlice astılar ve bitkileri yeryüzüne koydular. Fakat (kaosu ve ahlaki düzene başkaldırmayı temsil eden) hilekâr tanrı Çakal geldi ve her şeyi darmadağın hale getirerek, dünyayı allak bullak etti. Sonra büyük bir sele yol açtı, bu da insanları dünyanın yüzeyine getirdi.

**İskandinav Yaratılış Efsanesi**

İskandinav Eddalarına göre (MÖ 1200'ler), başlangıçta tanrıların, devlerin ve insanların olduğu kaotik bir dünya vardı. Ulu bir ağaç zaman ve uzaydan ulaştı; kötü bir iblis ona saldırdı, fakat onun köklerinin altında bilgeliğin kaynağı bulunuyordu. Tanrı Tor insanları devlerden korumaya yardım etti.

**Mali Yaratılış Efsanesi**

Bir yaratan evreni yaratıp yerine çekildi. Hayvan ve insanların içine ruhsal güçler yerleşti. İlk varlık, aletlerini yapmak için toprağı ve ateşi kullanabilen bir alet yapıcısıydı. Derken o göklerden yere düştü ve parçalara ayrıldı. Onun dirsek eklemi çalışma yeteneğini temsil eder. Çapa şeklindeki köprücük kemiği insanların ekin ekmeleri gerektiği yolundaki bir mesajdır.

**Antik Yunan Yaratılış Efsanesi**

Başlangıçta Kaos, karanlık bir boşluk vardı; bundan yeryüzü, yıldızlar ve bulutlar oluştu. Sayısız tanrı vardı. Titanlardan birisi olan Prometeus, erkek kardeşinin yarattığı basit hayvanlardan üstün olması amaçlanmış insanları yarattı. O insanları dik durumda yürüyecek şekilde yaptı ve tanrı Zeus'tan ateşi çalıp onu yalnızca insanların kullanımına verdi.

**İbrani ve Hıristiyan Yaratılış Efsanesi**

Başlangıçta bir boşluk vardı. Birkaç bin yıl önce tanrı gökleri ve yeri ve sonra insanları ve bütün hayvanları yarattı. Tanrı bütün canlıları ayrı ayrı ve yalnızca 6 günde yarattı. Yedinci gün Tanrı dinlendi. Tanrı ilk erkek olan Adem'i ve ilk kadın olan Havva'yı yarattı. Onlar bereketli bir bahçe içinde (Cennet Bahçesi) bütün hayvanlara egemen olarak, saadet içinde yaşıyordu. Özel bir ağaç (iyi ve kötünün bilgisine sahip ağaç) ve ayrıca kötü bir iblis vardı. Kadın iblisle konuştu, kuralları bozup bu ağacın yasak meyvesini yedi ve meyveyi yemesi için erkeğe verdi. Kuralları çiğnedikleri için hem erkek hem de kadın cezalandırıldı ve bahçeden çıkarıldılar. İlk Erkek ve İlk Kadının bir iyi oğulları (Habil) ve bir kötü oğulları (Kabil) oldu ve sonra Kabil Habil'i öldürdü. İnsanın günahkârlığından bıkıp usanan tanrı bütün dünyayı yok edecek büyük bir tufan çıkardı; yalnızca Nuh'un ve onun gemisine sığabilecek birkaç insan ve hayvanın yaşamasına izin verdi. Yaşayan bütün insan ve hayvanlar bu tufandan hayatta kalanların soylarından gelenlerdir.

**İslami Yaratılış Efsanesi**

İslam, dünyadaki tek-tanrı inancına sahip (tektanrılı), hepsi Ortadoğu'da ortaya çıkmış üç dinin (Musevilik, Hıristiyanlık ve İslam) içinde en genç olanıdır. Bunların üçü de aynı temel yaratılış efsanesini paylaşır. Diğer iki dinde olduğu gibi, İslamda da her şeye gücü yeten tek bir Tanrı hiçlikten doğayı yaratmış ve bütün doğayı insanlığın hizmetine vermiştir. Adem, kusurları bağışlayıcı Tanrı tarafından affedilmiş olan ilk peygamberdir. Yaratılışın her unsuru (bütün insanlar, bitkiler, hayvanlar) belirli bir dizi ilahî kural ve kalıbı yansıtmaktadır. Bir bütün olarak yaratılmış evren hiçbir boşluk veya kesikliğe yer vermeyen bir düzene sahiptir ve her şey uygun yerdedir. Bu düzenin kendisi Tanrı'nın ispatıdır.

kanıtlara gerek vardır. Nesnelerin yaşını biliyoruz, çünkü günümüzde hemen her şeyin *yaş tayinini* yapmamıza olanak sağlayan çok çeşitli bilimsel tekniklere sahibiz. Şu anda bilinen evrenin yaşını ya da bir bütün olarak dünyanın yaşını hesaplayabiliyoruz. Herhangi bir sıradağı silsilesinin ne zaman oluştuğunu, bütün kıtaların ne zaman birbirlerinden ayrıldığını veya çarpıştığını ya da dünyanın bütün ikliminin ne zaman belirgin değişimlere uğradığını bilebiliyoruz. Ayrı kaya tabakalarının, kayalarda gömülü her türlü fosilleşmiş bitki ve hayvanın ve hatta çok küçük organik maddelerin bile yaşlarını tayin edebiliyoruz. Bugün zaman içerisinde DNA ve RNA moleküllerinde olan değişiklikleri izlemek ve evrimsel kökenlerde belirli önemli genetik mutasyonların ve başlıca "bölünmelerin" ne kadar önce olduğunu belirlemek için modern moleküler biyoloji tekniklerini de kullanabiliyoruz! Bütün yeni bitki veya hayvan türlerinin ilk olarak ne zaman ortaya çıktığını veya uzun zaman önce ortadan yok olan türlerin ne zaman soylarının tükendiğini tayin edebiliyoruz.

Bilim insanlarının yalnızca geçtiğimiz yüzyılda doğru ve kesin yaş tayini tekniklerini bulabildiklerinin farkında olmak önemlidir. (En yeni bazı "moleküler" yaş tayini teknikleri yalnızca birkaç on yıllıktır!) Bu yüzden belli ki İncil'i ve diğer eski kitapları birkaç bin yıl önce yazanların dünyanın yaşını doğru bir şekilde tayin edebilme veya bu gezegendeki bitki ve hayvan yaşamının birbiri ardına ortaya çıktığını anlama olanakları yoktu. Fakat günümüzün bilim insanları hemen her şeyin yaşı için en azından iyi sayılabilecek tahmini rakamlar alabiliyor. Bazen de sonuçlar şaşırtıcı şekilde tam ve çoğu zaman da çeşitli farklı yaş tayini tekniklerini kombinasyon halinde kullanmak suretiyle doğrulanmış, yani sağlaması yapılmış ve onaylanmış olabiliyor. (Bakınız yan sayfadaki *"Yaş Tayini Teknikleri"*.)

Bu noktada şu tür şeyler için genel bir bilimsel fikir birliği vardır: Dünyanın kendisi yaklaşık 4,5 *milyar* (yani 4500 milyon) yaşındadır. İlk bakteriler dâhil en basit yaşam formları bu gezegende yaklaşık 3,5 milyar yıl önce ortaya çıkmıştır. Her türden deniz hayvanının olağanüstü çeşitliliği yaklaşık 540 milyon yıl önce, "Kambriyen patlaması" olarak adlandırılan bir dönemde meydana gelmiştir. Eğreltiotu ve diğer kara bitkilerinin yanı sıra ilk çeneli balıklar, hem karada hem suda yaşayan amfibiler ve böceklerin tümü ilk olarak sonraki yaklaşık 100 milyon yıl içerisinde, yani 540 ila 440 milyon yıl öncesindeki dönemde

## Yaş Tayini Teknikleri

Darwin'in zamanındaki bilim insanlarınca henüz bilinmeyen, radyoaktif parçalanmanın derecesine dayalı birçok radyometrik yaş tayini teknikleri vardır. Radyoaktivite ancak 19. yüzyılın sonlarında keşfedildi. 1950'lerde çeşitli maddelerde doğal şekilde bulunan, çeşitli radyoaktif maddelerin aslında sürekli ve tahmin edilebilir oranlarda "bozularak" aynı elementlerin radyoaktif olmayan kararlı formlarına (izotoplarına) dönüştükleri bilim insanlarınca bulundu.

Bir örnekte mevcut radyoaktif izotopların göreli miktarına karşın aynı elementlerin kararlı formlarını somut şekilde ölçmek suretiyle, bilim insanları radyoaktif bozulma sürecinin ne kadar zamandır sürüyor olduğunu çözebilmekte ve bu yolla bu nesnenin kaç yaşında olduğunu belirleyebilmektedirler. Radyoaktif izotopların (karbonun, potasyumun, rubidyumun vs.) farklı türleri kendi radyoaktif olmayan formlarına farklı hızlarda parçalandıklarından, bilim insanları çoklukla birden fazla yaş tayini tekniği kullanmak suretiyle bir örneğin yaşının sağlamasını yapar. Bu tür yöntem farklı kaya tabakası türlerinin (hatta ay taşlarının) yaşını tam tamına anlamak için kullanılmıştır. Kayalarda bulunan belirli izotopların bozulma hızı öyle sabit ve öngörülebilirdir ki bilim insanları bazen bunlardan "kayalardaki saatler" olarak bahseder. Potasyum izotoplarının argona, rubidyum-87'nin stronsiyum-87'ye, toryum-232'nin kurşun-238'e, uranyum-238'in kurşun-206'ya vb. parçalanmasının ölçümlerinin tümü yaygın şekilde kullanılan ve birçok farklı kaya tipinin yaş tayini için karşılıklı tamamlayıcı tekniklerdir.

Bitkiler ve hayvanlar canlı olduklarında, ortamdan karbon alırlar. Bedenleri iki tip karbonu içerir: karbon-12 ve karbon-14. Bunların birbirlerine oranları daima sabittir. Bir bitki veya hayvan öldüğü zaman, ortamdan karbon almayı keser. Ve bedenindeki karbon-12 aynı kalırken, karbon-14 tedrici şekilde radyoaktif bozulmaya başlar. Bu yolla karbon-14 azota dönüşür. Karbon-14'ün bu parçalanması bilinen, sabit ve tahmin edilen bir hız ve oranda olur. Böylece ölmüş bir bitki veya hayvanın cesedinin kalıntısında hâlen bulunmakta olan karbon-14'ü ölçmek, bu kalıntılarda mevcut karbon-12 miktarıyla kıyaslamak ve karbon-14'ün bilinen sabit parçalanma hızını işleme katmak suretiyle, yaklaşık 50.000 yıl öncesine kadar geri giderek, bir bitki veya hayvanın ne kadar zaman önce öldüğünü kesin şekilde hesaplamak mümkündür.

50.000 yıldan yaşlı maddelerin yaşını tayin etmek için, diğer izotop çeşitlerinin parçalanmasını ölçen farklı radyometrik yaş tayini yöntemleri kullanılabilir. Bu tür radyometrik yaş tayini teknikleri tortul kayaçlarda bulunan fosillerin yaşını doğrudan tayin etmek için kullanılamasa da, bu fosillerin yaşı, bu fosillerin tam üzerinde ve altında bulunan kor (volkanik) kayaç tabakalarının yaşını basit bir şekilde doğrudan ölçmek suretiyle, dolaylı olarak tutarlı ve güvenilir şekilde de saptanabilir.

Son on yıllarda, moleküler biyolojideki ilerlemeler bilimsel literatüre –akraba türlerin farklı soylarında zaman içerisinde birikmiş nötr mutasyonların miktarını içeren, "moleküler saatlerin" bilgisiyle– bir yaş tayini tekniği daha ilave etmiştir. Bunlar nispeten sabit oranlarda olduğu düşünülen mutasyon türleridir. Böylelikle akraba türler arasındaki belirli moleküler farklılaşma miktarını hesaplamak, ilgili soyların ortak bir atadan ayrıldığından bu yana geçen zaman süresinin gayet iyi bir tahminini sağlayabilir. DNA hibridizasyon teknikleri gibi ilave yöntemler ayrıca farklı türlerin DNA'sındaki benzerlik veya farklılık derecesini de değerlendirebilir ve bu farklı türlerin ne kadar yakın akraba olduklarının ve ne kadar zaman önce ortak bir atayı paylaştıklarının daha spesifik hesaplamalarını sağlamakta çok yardımcı olur.

ortaya çıkmıştır. Kara bitkileri, böcekler ve amfibiler sonradan oldukça çeşitlenmiş ve ilk sürüngenler yaklaşık 350 milyon yıl önce ortaya çıkmıştır. Sonra yaklaşık 250 milyon yıl önce sürüngenler de oldukça çeşitlenmiş (ilk dinozorların meydana gelişi dâhil) ve ilkel memeliler ortaya çıkmıştır. Yaklaşık 200 milyon yıl önce küresel doğadaki bitki örtüsüne hâlâ palmiyegiller, eğreltiotları, çama benzer kozalaklı ağaçlar ve ginkgolar hâkimdi; fakat artık ilk çiçekli bitkiler de ortaya çıkmıştı. Bu aynı zamanda ilk kuşların da ortaya çıktığı zamandı. Son dinozorların yaklaşık 65 milyon yıl önce soylarının tükendiğini, ancak her türlü memelinin, kuşun, çiçekli bitkilerin ve polen yayan (dölleyen) böceklerin çeşitlenmeyi ve dünyanın her yerine yayılmayı sürdürdüğünü biliyoruz. Modern çağlardan önce en yakın büyük çaplı, dünyada yaşamın başlamasından itibaren beşinci soy tükeniş dalgası (yok oluş) yaklaşık 10-12.000 yıl önce buzul çağının sonunda pleistosen buz devri sonu, en büyük memelilerin ve kuşların pek çoğunun soyunun tükendiği zaman olmuştur. Bu dönem sıcaklığın yükselmesi ve buzulların geri çekilmesiyle belirgin bir iklim değişiklikleri dönemi ve ayrıca insan aktivitesinin çeşitli ortamlara etkisinin arttığı bir zamandı.

Ayrıca insan türünün (Hominitler çizgisi) yalnızca birkaç milyon yıl önce (çoğu tahmine göre 4 ila 10 milyon yıl ve muhtemelen 10 değil de 4'e daha yakın) kuyruksuz (büyük) Maymunlar -Ape'ler)- denen maymun atalarından farklılaştığını (ayrıldığını) ve insan benzeri, farklı, iki ayaklı (bipedal) dikey durumda yürüyen insansı türlerin üremesiyle sonuçlandığını biliyoruz. Bu Hominit (insan) türlerinden birisi hariç hepsinin soyu tükendi. Bugün hâlâ hayatta olan tek insan türü, yani bütün insanların ait olduğu, kendi türümüz olan insan "*homo sapiens*" türü yalnızca yaklaşık 100.000 (yüz bin) yıl geriye gitmektedir. Normal bir insanın yaşam süresi ile karşılaştırıldığında, bu süre göreli olarak çok uzun gibi görünebilir. Bu gezegen üzerinde tekrarlanan tür *çeşitlenmesi* "dalgaları" ve gezegen üzerindeki bütün canlıların dev bir oranının en azından beş dönemde "soylarının kitlesel olarak yok oluşu" ile beraber 3,5 milyar yıldır çeşitlenen bütün bir yaşam tarihine kıyasla, biz modern insanların dünyada bulunma süremizin neye benzediğini düşünürseniz, gerçekten bir kova suda bir damladan biraz fazla görünmektedir.

Kendi türümüzün şu ana kadar tarihin böylesine ince bir diliminde burada bulunduğu gerçeği, insanların 10.000 yıl öncesine kadar, bü-

yük ve karmaşık "uygarlıkların" bir temeli olarak hizmet etmiş tarımı dahi geliştirmediği gerçeği üzerinde düşündüğümüzde, daha da güçlü bir şekilde anlaşılmaktadır.

Evrim bilimi ve bilimsel yaş tayini tekniklerinin gelişimi, yaşamın başlangıcıyla ilgili İncil'in yaratılış (*genesis*) bölümünde anlatılan hikâyenin gerçek olmadığını kesin olarak doğrulamamıza olanak vermiştir. İncil Tanrı'nın dünyayı ve bitkileri, hayvanlar ve insanların tümünü *yalnızca altı günde yarattığını* söyler. Fakat şimdi yaşamın en ilkel kökenlerinden bugün bulunduğu noktaya gelmesinin aslında yaklaşık *3,5 milyar yıl* aldığını biliyoruz. İncil ayrıca dünya üzerinde farklı bitki ve hayvan türlerinin (kendi atalarımız dâhil) yalnızca birkaç bin yıl önce ve *hep birlikte ortaya çıktığını* da söyler. Ancak şimdi biliyoruz ki pek çok farklı bitki ve hayvan türleri bu gezegen üzerinde çok daha uzun bir yaşam tarihi içerisinde pek çok farklı zamanda ortaya çıkmış ve kaybolmuştur. İncil farklı bütün canlı bitki ve hayvan türlerinin yaratılış zamanından beri olduğu gibi, *değişmeden kaldığını* söylemektedir. Fakat bu kitap boyunca göreceğimiz gibi, şimdi hiçbir şüpheye yer bırakmayacak şekilde biliyoruz ki *daha önce hiç var olmamış yepyeni bitki ve hayvan türleri daima onlardan önce var olan türlerin değişik versiyonları olarak modifikasyonla tekrar tekrar ortaya çıkmıştır.*

Bütün bunların pek çok kanıtı olduğunu bu kitap içerisinde göreceğiz.

### Fosiller Bize Ne Anlatıyor?

Fosiller geçmişten enstantaneler gibidir. Fosiller esas olarak çok uzun süre önce ölmüş, ancak bedenleri daha sonra sert kaya olarak katılaşmış toprak ve tortul tabakayla hemen kaplanmış, böylelikle kapatılıp saklanmış bitki ve hayvanların izleri ve kalıntıları olarak korunmuşlardır. Yüzyıllardır bilim insanları dünyanın her yanında her türlü kayadan milyonlarca türden fosili kazarak meydana çıkarmaktadır. Bu fosiller çok eski bitki ve hayvanların neye benzediği hakkında somut kanıtlar ve çoğunlukla da içinde yaşadıkları ortam hakkında bazı bilgiler sağlamıştır. Örneğin, diyelim bir ormanda açılmış bir yol boyunca veya okyanustan yüzlerce mil uzaklıkta bir dağın tepesinde yürüyorsunuz ve ayağınızın altındaki zeminin deniztarağı ve deniz kabukları olarak kolayca fark edilebilen, minik kayaya benzer fosillerle dolu olduğu dikkatinizi çekiyor. Tam bulunduğunuz noktanın bir za-

manlar -çok zaman önce- kesinlikle çok eski bir denizin dibi olduğunun farkına varmak için jeoloji (yerbilimi) ya da paleontolojiden (fosilbilim) mezun olmuş olmanıza ihtiyaç yoktur. Şanslıysanız, bir iki trilobit -denizlerde yaşayan, hamam böceğine biraz benzeyen küçük bir omurgasız hayvanın fosilleşmiş kalıntısı- dahi bulabilirsiniz. Kabaca 300 ila 400 milyon yıl öncesindeki Paleozoik dönemde yaklaşık 10.000 farklı trilobit türü yaşamış, fakat şimdi bunların hepsinin soyu tükenmiştir. Bu yüzden onları fosillerini incelemek suretiyle öğreniyoruz. Aslında, fosil bitki ve hayvanları toplayıp incelemek insanlara hem çevrenin hem de canlı varlıkların hep bugün oldukları gibi olmadığının, yaşamın aslında zaman süreçlerinde evrimleşmiş olması gerektiğinin *ilk ipuçlarından* bazılarını sağlamıştır.

Radyokarbon yaş tayini gibi modern yaş tayini teknikleri ortaya çıkmadan çok önce, birçok insan farklı türdeki bütün bitki ve hayvanların dünya üzerinde hep birden ortaya çıkmış olmaması gerektiğini anlamaya başlamıştı. 19. yüzyılın başlarında bile, bazı eski bitki ve hayvan "tiplerinin" dünya üzerinden bütünüyle yok olduğu, bazılarının çok uzun zaman önce ve bazı tiplerin de çok daha yakın zamanda ilk olarak ortaya çıktığı ve bazılarının ise geçmişte uzun zaman süreleri boyunca var olurken diğerlerinin daha kısa sürelerde yok anlaşılmıştı.

Yaşamın muhtemelen zaman süreçlerinde farklı aşamalarda evrimleştiği yolundaki temel anlayış büyük ölçüde yaklaşık 18. ve 19. yüzyıllarda ortaya çıktı. Çünkü bu zamanda ilk jeolog ve doğabilimciler, sıradağların yukarı itildiği veya aşınarak yerle bir olduğu ya da buz tabakalarının yavaşça ilerlemesi veya gerilemesi suretiyle vadilerin oyulduğu zamanlardaki gibi, doğanın belirgin şekilde -fakat neredeyse anlaşılmayacak denli *uzun* zaman süreçlerinde- değişmesine yol açtığını fark ettikleri fiziksel güçleri ve zaman içinde toprak ve kaya tabakalarının birikme şekillerini bilimsel olarak incelemeye başlamışlardı. *Dünyanın fiziksel yüzeyinin zaman içerisinde müthiş şekilde değiştiğini* ve bu değişimlerin pek çoğunun gerçekleşmesinin zorunlu olarak ne kadar zaman alacağını fark etmek, 18. ve 19. yüzyıl jeolog ve doğabilimcilerinin bazılarının, dünyanın hiçbir şekilde İncil'de söylendiği kadar genç olamayacağından şüphelenmeye başlamasına yol açtı. Uyanan bu kavrayış bu bilim insanlarının birçoğunu çok rahatsız etti, çünkü birçoğu İncil'de söylenen her şeyin değişmez gerçekliğine ina-

narak büyümüştü. Fakat toplanılmasına yardımcı oldukları giderek artan somut kanıtlar kolayca inkâr edilemezdi.

Bu ilk jeologlar ayrıca dünya yüzeyinin her noktasının bir tür katlı pasta gibi olduğunu giderek daha çok fark ettiler. Toprak ve artıklar zaman içerisinde biriktikçe kayalık bir katman oluşuyor, zaman geçtikçe daha çok birikme oluyor ve böylece daha yakın zamanda oluşmuş yeni katmanlar daha eski katmanların üzerinde birikiyordu. Dünyanın geçmiş tarihinin farklı dönemlerinde birikmiş kendine özgü katmanlar, gerçekten de birbirlerinden ayırabileceğiniz kadar farklı görünür, bu yüzden onları aşağıya doğru kazmak zamanı geriye doğru kazmak gibidir. "Jeolojik katmanlaşma" olarak adlandırılan aynı temel modele dünyanın her tarafında rastlanabilir ve bu model ilk jeologların dünya tarihindeki jeolojik dönemlerin temel dizilimini çözmelerini mümkün kılmıştır.

İşte ilk jeolog ve diğer doğabilimcilerin farkına vardıkları şey şuydu: Dünyanın yüzeyi ya da üst katmanı en yeni ya da en genç katmanıdır ve bu daha eski bir katmanın, o da daha da eski bir katmanın üzerinde bulunmakta ve böylece en dipteki "en eski" katmana ulaşana kadar çağlar bir baştan bir başa aşılmaktadır.

Ve sonra çok önemli bir başka şeyi fark ettiler: Farklı bitki ve hayvan gruplarının fosilleri, yanılma payı olmaksızın, daima tahmin edilir düzenlilikte bir *dizilimle,* farklı kaya katmanlarında çıkmaya başladı. Belirli türde fosillerin, katmanların bütünsel jeolojik diziliminde kaya katmanının konumu tarafından belirlendiği üzere, *daima* belirli bir çağın kaya katmanlarında bulunduğunu, o fosillerin aynılarının başka bir çağa ait kaya katmanlarında asla bulunmadığını gördüler. Ve hatta yalnızca daha eski katmanlarda bulunan fosil gruplarının bütünüyle "yerini almış" daha yakın döneme ait katmanlarda *bütün fosil gruplarının* oldukça iyi tahmin edilen bir dizilimi olduğu bile görüldü. İlk doğabilimci ve jeologlar her nereyi kazmayı denedilerse tekrar tekrar bu tür *düzenli bir dizilimin* ve yalnızca belirli kaya katmanı çeşitleriyle belirli türde fosillerin bağdaşıklığının bulunma eğilimini keşfettiklerinde daha da hayrete düştüler. Aslında, bu dizilim genel anlamda öyle tutarlıydı ki ilk doğabilimcilerin pek çoğu kendilerine bir fosil gösterildiğinde o fosilin tam olarak hangi jeolojik kaya katmanında bulunmuş olması gerektiğini doğru şekilde tahmin ederek arkadaşlarını etkileyebiliyordu. Onu daha önce görmüşlerdi, çünkü bir kim-

se nereye bakarsa baksın, aynı dizilim (sıralanış) modeli tekrar tekrar kendini gösteriyordu.

Fosillerin böylesine güvenilir şekilde tahmin edilebilen dizilimini ne açıklayabilirdi? İlk doğabilimciler farklı toprak ve kaya katmanlarının uzun zaman süreçleri boyunca birbirlerinin üzerinde biriktiğini anladığından beri, farklı fosil türlerinin farklı katmanlarla ilişkili olduğu gerçeği, canlı varlıkların kesinlikle farklı zamanlarda farklı oldukları ve muhtemelen zaman süreçlerinde bir şekilde *değişmiş* (evrimleşmiş) olmaları gerektiği fikrini vermişti. Bir kez daha, bu kavrayışın uyanması onların birçoğunu çok rahatsız etti, çünkü bu bulgu ile birlikte büyüdükleri İncil'de anlatıldığı şekliyle yaratılış hikâyesi taban tabana zıt düşüyordu. Bir yandan evrimin bir şekilde *olmuş* olduğunu giderek daha kuvvetle akla getiren daha çok kanıt toplamayı sürdürürken bile, pek çoğu yine de İncil'deki bütün canlı yaratıkların aynı zamanda ortaya çıktıkları ve ilahî yaratılış zamanından beri esas itibariyle değişmeden kaldıkları kavramını kabul etmeyi sürdürmelerine olanak tanıyacak makul alternatif açıklamalar bulmak için var güçleriyle çalışıyordu.

Fakat evrimin kanıtları çoğalmayı sürdürdü ve ussallaştırmanın dozu ne olursa olsun bu kanıtların ortadan yok olmasına yetmeyecekti.[2] (Bakınız yan sayfadaki *"Havada Değişim Kokusu Vardı".*)

Dünya tarihi boyunca farklı yaratık türlerinin farklı zamanlarda yaşamış olduğu fosil kayıtlarıyla açık bir hale geldiği zaman, bazı doğabilimciler ve başkaları bu rahatsızlık veren idraki Hıristiyan inançlarıyla uzlaştırmaya çalıştı. Muhtemelen bütün canlı varlıkların Tanrı tarafından yaratılmış olduğunu, ancak ilahî yaratılışın yalnızca bir değil tekrarlanan edimleri olabileceğini ortaya attılar. Diğerleri bunun çok mantıklı olduğunu düşünmüyordu. Dünyanın asla değişmeyen şeylerle dolu çok durağan bir yer olduğu yolundaki geleneksel görüş gerçekten de kırılmaya başlamıştı. Gezegenin kendisinin *fiziksel yüzü* zamanla değişiyorsa (dağların oluşumu ve vadilerin erozyonu gibi şeylerle alakalı fiziksel güçler anlaşılmaya başlanıyordu), farklı tipteki yaşayan bitki ve hayvanlar da zaman içinde bir şekilde dönüşüme uğruyor olabilir miydi?

Bunlar 19. yüzyılın ilk yıllarında daha ileri düzeydeki doğabilimcilerin bazılarının kendi aralarında heyecanla tartıştıkları türde sorunlardı. Daha çok fosil toplanıp incelendikçe, bu türde daha çok soru or-

taya atılıyordu. Doğabilimciler, farklı fosil tipleri arasında *farklılıklar olduğu kadar benzerliklerin* de olduğunu görmeye başlıyordu. Bunu ne açıklayabilirdi? Farklı fosil yaratıklar bir şekilde birbirleriyle akraba olabilir miydi? En azından fosilleri en aşağıdaki ve en eski kaya kat-

## Havada Değişim Kokusu Vardı

Bilimsel evrim teorisi ilk olarak 1859'da, büyük İngiliz doğabilimcisi Charles Darwin tarafından sistematik şekilde ortaya konmuştur. 18. yüzyıl sonu ve 19. yüzyılın büyük kısmı boyunca Avrupa ve Kuzey Amerika'da, hem sosyal bilimlerde hem de doğa bilimlerinde entelektüel söylemde bir devrim yaratan bu "havadaki değişim kokusu" üzerine düşünmek ilginçtir. Avrupa ve Amerika'da 1700'lerin sonu –yeni yükselen burjuva sınıfları ve elinde hiçbir şeyi kalmamış kitlelerin feodal kralları ve soyluları iktidardan indirmek için ayaklandıkları zaman– siyasi devrim zamanı olmuştur. Çok sayıda insan, sosyal hiyerarşi içerisinde bir bireyin konumunun (örneğin, prens ya da yoksul olması) doğumuyla kalıcı şekilde belirlendiği ve bunun Tanrı'nın emri olduğu (kralların "ilahî hakla" yönettiği söylenirdi), bu yüzden de asla değiştirilemeyeceği şeklindeki eski feodal düşünceyi (ki bu düşünce, hiç abartısız, yüzyıllar boyu insanların zihine kazınmıştı!) var gücüyle reddetmeye başladı. Her tabakadan insana, yaşamda paylarına düşen ne olursa olsun, "yalnızca kabul etmeleri" gerektiği öğretilmişti, çünkü her şeyin "doğal düzeni" böyleydi. Fakat 1700'lerin sonu ve 1800'lerin büyük kısmı boyunca, giderek daha çok insan ***bu düşünce tarzına meydan okudu ve reddetti.***

Kuşkusuz, birtakım şeylerin değişebileceğini fark etmek, bunların nasıl değişebileceğini, yani değişimlerin hangi temeller üzerinde oluşacağını bilmekle pek de aynı şey değildir. Farklı çevrelerde bunun üzerinde çok düşünüldü, tartışıldı ve mücadele edildi.

Darwin'in yalnızca yaşamın evrimleşmiş olduğunu değil, fakat aynı zamanda ***nasıl*** evrimleştiğini çözmeye başladığı dönem olan 1800'lerin ortalarında, Karl Marx (bu dönemin büyük bölümünde o da İngiltere'de yaşamıştı) insani, sosyal ve siyasi sistemleri değiştirecek temel dinamiklerden bazılarını anlamaya çalışıyordu. 1848'de, Friedrich Engels ile birlikte, köklü bir toplumsal değişimin maddî temelinin nasıl ***tam da*** toplumdaki mevcut üretim biçiminde ve sosyal bölünmede bulunabileceğine ve sosyal sistemlerin sınıf mücadeleleri yoluyla nasıl değiştirilebileceğini ortaya koyan ***Komünist Manifesto***'yu yayınladı. Sonra, takip eden yıllar boyunca, Marx kapitalist sistemde işçilerin nasıl sömürüldüğünü açıklayan kapsamlı bir kuram (artık değer kuramı) üretti ve toplumun en alt tabakasındaki insanların (proleterlerin) zamanla neden toplumu idare eden kapitalistlerin yerini alacaklarıyla ilgili düşüncesini daha da geliştirdi. Darwin'in devrimci bilimsel çalışması ***The Origin of Species by Means of Natural Selection*** (*Doğal Seçilim Yoluyla Türlerin Kökeni*) 1859'da çıktı ve Marx'ın sosyal devrimci ***Kapital***'inin ilk cildi 1867'de yayımlandı. 1800'lerin ortasıyla sonu arasında "havanın değişim koktuğu" kesinlikle söylenebilirdi.

manlarından kazılarak çıkarılabilen bazı varlık tipleri gerçekte bir iz bırakmadan sadece ortadan kaybolmamış, ancak bir şekilde fosilleri daha yukarıdaki (daha yeni) kaya katmanlarında bulunabilen "benzer-ama-farklı" yaratıkların bir kısmına "evrimleşmiş" olabilir miydi?

Büyük doğabilimci Charles Darwin 1859'da yayınlanan *The Origin of Species by Means of Natural Selection* (*Türlerin Kökeni*) kitabını yazdığı zaman insan düşüncesi ve kavrayışında gerçek bir devrime yol açtı.[3] Bu kitap canlı varlıkların zaman içerisinde evrimleştiklerine dair çok miktarda somut *kanıt* sunmuştu. Ve Darwin kapsamlı bir teori geliştirerek ve bu kavramla evrimsel değişimin gerçekleşebildiğini düşündüğü *somut bir mekanizmayı* sunarak, daha da ileri dev bir adım attı. Darwin canlı varlıklardaki evrimsel değişimin bu temel mekanizmasına "doğal seçilim" (doğal ayıklanma, seleksiyon) adını verdi. Darwin çığır açan teorisini yayınladığından bu yana geçen 150 yıl içerisinde, doğal seçilimin, yaşamın gerçekten de evrimleşmesine yol açan en can alıcı ve temel mekanizmalarından biri olduğu tekrar tekrar somut olarak ispatlanmıştır.

Darwin'in *Türlerin Kökeni* kitabının yayımlanması, bütün düşünce tarihinde en önemli kilometre taşlarından birini temsil eder. Bir kez daha, bu olayla ilgili özellikle önemli olan şey Darwin'in yalnızca yaşamın (fazlasıyla uzun zaman dönemleri boyunca) evrimleştiğine dair pek çok kanıt sağlamış olması değil, fakat aynı zamanda evrimin nasıl meydana geldiğiyle ilgili *izleyen on yıllar boyunca başka birçok bilim insanı tarafında defalarca test edilip doğrulanabilecek ve doğrulanmış* bir mekanizma ortaya koymuş olmasıydı. O, doğal seçilim yoluyla evrimin yalnızca bireysel canlı varlıklar arasında daima görülebilecek, zaten var olan (ve çok değişken) özelliklere dayanarak ortaya çıkarılabileceğini göstermiş ve bu yolla evrimin dışarıdan herhangi yönetici bir kudretin veya ilahî bir tasarımın müdahalesi olmaksızın nasıl gerçekleşmiş olabileceğini sergilemiştir.

Bu gerçek bir devrimdi ve İncil'deki ilahî yaratılış görüşlerine sıkı sıkıya tutunan herkes için kesinlikle çok sarsıcıydı. Buna rağmen yalnızca birkaç yıl içerisinde bilim insanlarının büyük çoğunluğu *yaşamın evrimleştiği* konusunda hemen hemen mutabıktı. Fakat yaşamın doğal seçilim yoluyla mı, yoksa başka bazı yollarla mı evrimleştiği yıllar boyu heyecanlı bir şekilde tartışılmaya devam etti. Böyle olmasının nedeni Darwin'in zamanında bireysel karakteristiklerin kalıtımıy-

la ilgili genetik ilkelerin henüz anlaşılmamış olmasıydı ve bu yüzden canlı varlıkların çeşitli karakteristiklerinden bazılarını nesilden nesile tam olarak nasıl "aktardıkları" gerçekten henüz açık değildi. Bu kitapta daha sonra ayrıca ele alacağımız gibi, neredeyse 20. yüzyılın ortalarına gelinceye dek, yani kalıtım ilkelerinin kavranışındaki ilerlemeler, genler ve DNA'ların keşfiyle yepyeni bir bilim olan genetik biliminin gelişmesine yol açılması, bireylerin bazı değişken özelliklerinin yalnızca aktarılmakla kalmayıp aynı zamanda nesilden nesile yeni şekillerde nasıl "yeniden harmanlandığı" ile ilgili daha iyi bir kavrayışı mümkün kılana dek, Darwin'in doğal seçilim yoluyla evrim teorisinin doğruluğu kesin olarak ispatlanmamıştı. Bu yeni kavrayış bitki ve hayvan toplumlarında evrimsel değişimlerin nasıl oluştuğunu hem laboratuvarda hem de doğal ortamda gerçekten somut olarak test etmeyi mümkün kıldı. Ve 20. yüzyıl boyunca yapılan binlerce deney ve gözlem Darwin'in doğal seçilim teorisinin kesinkes bütünüyle *doğrulanıp* onaylanmasıyla sonuçlandı.

### Peki, Darwin Neyi Çözdü?

Charles Darwin'in dikkat çeken bir özelliği, onun çok gözlemleyici ve doğayı çok yakından incelemiş olmasıydı. Döneminin en iyi doğabilimcileri gibi, fosilleri görmüş ve hem farklı fosil tipleri arasındaki benzerlik ve farklılıklar, hem de bunların hangi jeolojik katmanda bulunduğunun tahmin edilebilmesi ilgisini çekmişti. Ve bazı varlıkların dünya üzerinden neden yok olduklarını ve bizzat kendisinin Güney Amerika'nın And Dağları'ndaki bazı yüksek dağ zirvelerinde, okyanustan kilometrelerce uzaklıkta nasıl olup da fosil denizkabukları toplayabildiğini merak etmişti.

Fosillerin yanı sıra, Darwin ayrıca canlı varlıkları da inceledi ve her türlü salyangoz, kuş, çiçekli bitki, karınca, arı, çiftlik hayvanı vb. toplumlarını hem kendi vatanı İngiltere'de hem de dünyanın pek çok başka bölgesinde yakından incelemek için hayli zaman ayırdı. H.M.S. *Beagle* adında İngiliz kraliyet keşif gemisinde doğabilimci olarak iş bulduğunda hayatının fırsatını yakalamış oldu. *Beagle* kıyıları keşfettikçe ve Latin Amerika, Pasifik Adaları ve Güney Afrika dâhil, pek çok egzotik yerde araştırma ve keşif yapmak için demir attıkça, Darwin gittiği her yerde karşılaştığı birçok egzotik bitki ve hayvan ile toprak yüzeyinin şekillenmesi hakkında tonlarca ayrıntılı bilgi topladı. Bu

yolculuğa başladığında 22 yaşındaydı ve kendisi hâlâ İncil'deki yaratılışa inanan bir kimseydi. Aslında geminin kaptanı, Darwin'in pek çok başka Avrupalı doğabilimcinin düşünmeye başladığı, evrimle ilgili yeni çıkmış bazı fikirleri *çürütecek* kanıtları beraberinde İngiltere'ye getirmesini bekliyor ve umuyordu. Gelin görün ki Darwin dönerken yanında evrimle ilgili kanıtları götürdü!

Keşif yolculukları boyunca karşılaştığı türlerin çeşitliliğini ve birçok türün bulunduğu ortamların özelliklerine ne kadar iyi "adapte olduğunu" (uyarlandığını/uyum gösterdiğini) görmek Darwin'i büyülemişti. Örneğin, suyu içinde tutan, iğneye benzer "yaprakları" kuru çöl şartlarına özellikle iyi uyum sağlamış görünen kaktüs bitkilerini keşfetti. Galapagos Adaları'nda, gagaları yedikleri yiyeceklere özellikle iyi uyum sağlamış kuşlar buldu. Sert tohumlarla beslenen türün tohum kırabilen kısa ve dayanıklı gagaları; küçük tohumları ve böcekleri yiyenlerin çok daha ince ve daha sivri, çiçeklerden balözünü emen bazılarının ise ince ve kavisli, neredeyse kamışa benzer gagaları vardı.

Darwin farklı adalardan bu kuş tiplerinin birçok örneğini topladı. Gaga, boy ve şekilleri net farklılıklar göstermesine rağmen, bugün Darwin İspinozları olarak bilinen bütün bu kuşların ortak pek çok özelliği olduğunu ve gerçekte aynı kuş grubuna dâhil olduklarını kuş uzmanı John Gould daha sonra (dönüşten sonra) Darwin'e söylediği zaman, bu bilgi Darwin'in türlerin ayrı ayrı yaratılmadığı ve zaman içerisinde değişmeden kalmadığı yolundaki düşüncesini güçlendirdi. Kuşların **benzerliklerinin** hepsinin geçmişte anakaradan farklı adalara göç etmiş tek bir ata türden geldikleri, gaga boyu ve şekli gibi **farklılıklarının** ise köken toplumun nesiller boyu bulundukları yerel ada ortamlarının farklı özelliklerine bağlı olarak giderek artan ölçülerde "değişime uğradıkları" anlamına geldiği yolunda tahminde bulundu. Sonradan bu önsezisinin doğruluğu ispatlandı. Darwin, Galapagos'un alaycı kuşları, kaplumbağaları ve bitkileri arasında da ada değişkenliklerinin benzer kalıplarıyla karşılaştı. Bütün bunlar sonradan nesiller boyu kalıtımsal özelliklerin doğal seçilimini (ayıklanmasını) içeren, ortak bir atadan "değişerek türeme" adı verilen temel evrim teorisini geliştirmesine yardımcı oldu.

Seyahatleri sırasında Darwin ayrıca asla suya girmeyen, ama perdeli ayakları olan kuşlar veya uçmayan kanatlı penguenler gibi, kullanmadıkları özelliklere sahip garip pek çok türe rastladı. Görünüşte "fayda-

sız" olan bu özelliklerin yalnızca çok farklı bazı atalardan kalıtım yoluyla yavrudöllere aktarılmış olabileceğinden şüphelendi. Darwin'in bu konuda da haklı olduğu daha sonra doğrulanmıştır. Bu tür ipuçları canlı varlıkların zaman içerisinde değişmiş olmaları gerektiğine -yani aslında evrimleşmiş olduklarına- onu ikna eden şeylerden bazılarıydı.

Darwin ülkesine döndüğünde, evrimin gerçekleştiğine ikna olmuştu. Fakat evrimin doğal seçilim yoluyla nasıl gerçekleştiği konusunda mantıklı bir mekanizmayı tam olarak geliştirmek ve (dinî çevrelerde ve genel olarak toplumda kızılca kıyamete yol açacağını gayet iyi bildiğinden) bulgularını yayınlayacak cesarete sahip olmak 22 yılını alacaktı.

Darwin'in seyahatleri ve gözlemleri sırasında toplamış olduğu pek çok "ham kanıt" vardı. Fakat evrim mekanizmasını çözmek için bu kanıtları iki önemli kavramla bir araya getirmesi gerekiyordu: *Popülasyonlar içerisindeki bireysel çeşitlilik* kavramı ve *kalıtımsal özelliklerin seçilmesi* kavramı.

### Darwin Çiftçilerden Seçilimle İlgili Ne Öğrendi?

Darwin çiftçilerle konuşmaya çok zaman ayırmıştı. O, çiftlik hayvanlarını veya kültür bitkilerini geliştirmek ve daha arzu edilir özellikte yeni çeşitler üretmek için çiftçilerin binlerce yıldır kullandığı türde seçme/ayıklama yöntemlerini biliyordu. Çiftçiler, hayvan ve bitkilerin özelliklerinin tümü olmasa da bazılarının kendi döllerine (bir sonraki nesil yavrularına) aktarılabileceğini ve çiftlik hayvanlarını iyileştirmek için bu kalıtımsal özelliklerden bazılarını "seçebileceklerini" bilmekteydiler. Örneğin, daha fazla süt üreten mandıra ineği sürüsü istedikleri takdirde, *yalnızca* daha fazla süt üretenleri seçip çiftleştirmeleri, yani üremelerine izin vermeleri gerekir. Ve bir sonraki nesilde, yine en çok süt üretenleri seçip çiftleştirerek, süreci tekrar etmelidirler. Her çiftçi bunu bilir. Bunu birkaç nesil üst üste yapmayı sürdürdükleri takdirde, sonuçta çoğunlukla daha iyi süt üretenlerden oluşan bir inek sürüsü *olacaktır.*

Aynı şeyi domuzların daha irileşmesi ve daha etli olması ya da ekinlerin, örneğin daha büyük başak veya mısırın daha tatlı koçan vermesi için de yapabilirsiniz. Yalnızca en çok hoşa giden özelliklere sahip hayvanları veya ekin tohumlarını seçin ve birkaç nesil arka arkaya yalnız-

ca en çok hoşa giden özelliklere sahip olanları türetin. (Yalnız bu özelliklerin gerçekten de yavrudöle aktarılabilecek özellikler olması gerekmektedir, çünkü bütün özellikler yavruya aktarılamaz veya kalıtımla geçemez.) Birkaç nesil sonra, elinizdeki bütün "populasyon" (nüfus, topluluk, hayvan sürüsü veya ekin tarlası) *daha çok* "seçmekte olduğunuz" arzu edilen bu özelliklere sahip bireylerden ibaret olacaktır.

Bu tür ayıklanmaya, insanın müdahalesi olmaksızın yabani ortamda gerçekleşen doğal seçilimden ayırmak için *suni seleksiyon* (yapay seçilim) denmektedir. Bu şekilde belirli çiftlik hayvanlarının ve ekinlerin özelliklerini aşama aşama değiştirmekle, "*iyileştirmekle*" kalmayıp bazen bir bahçıvanın "*bütünüyle*" yeni bir gül cinsi veya daha sulu bir domates üretmeyi başardığı zamanlardaki gibi, bütünüyle yeni çeşitler üretmek bile mümkündür. Veya insanların birçok nesil boyu seçici çiftleştirmeyle üretmeyi başardıkları bütün o köpek cinslerine bir bakın. Minik Şivevalardan Alman kurtlarına ya da Danualara kadar hepsinin kurda benzer *tek bir* ortak atadan geldiğini düşündüğünüzde sizi hayrete düşürecek bir çeşitlilik göreceksiniz!

Dolayısıyla Darwin çiftçilerin ve diğer hayvan ve bitki üreticilerinin kullandığı yapay seçilimi biliyordu. Fakat böyle bir şey kendi başına, doğal yabanıl toplumlar içerisinde de olabilir miydi?

Yabani ortamda, "doğal" seçilimin kendi başına olduğuyla ilgili büyük buluş, Darwin iki şeyin farkına vardığında ortaya çıktı:

Her şeyden önce, yabani ortamdaki hayvan ve bitkiler *hayatta kalması mümkün olandan çok daha fazla döl/tohum* veriyordu. Bu da aksi takdirde doğal dünyada organizmaların sınırsız yayılımına yol açacak bir durumu, genellikle bir şeyin *sınırlamak* zorunda olduğunu Darwin'in aklına getirdi. Organizmalar "*hayatta kalmak için bir tür mücadele*" içine girmek zorunda olduğundan, bu yolla yalnızca en "uygun" olanın hayatta kalıp çoğalmayı başardığını düşündü. (Darwin, modern biyologların "ayrımsal çoğalmaya uygunluk" [differential reproductive fitness] dediği şeyden bahsediyordu. Bu basitçe, bazı organizmaların belirli bir yerel ortamda hayatta kalıp çoğalabilecek olandan daha fazla yavruyu nasıl yapabildiklerinin bir ölçüsüydü. Bu tür bir "uygunluk" başka herhangi bir anlamda "üstünlük" iması içermiyordu.)

İkinci olarak, Darwin herhangi bir hayvan veya bitki toplumunda bütün bireylerin bir yandan ortak bazı özelliklere sahipken (bu her

şeyden önce onları aynı türe ait olarak tanımanızı sağlayan şeydir) *iki ayrı bireyin hiçbir zaman bütünüyle aynı olmadığıyla* ilgili çok önemli bir gözlem yaptı. Darwin bir toplumda bireyler arasındaki bu doğal *çeşitliliğin*, insanların veya tanrıların herhangi bir şekilde işe karışmasına gerek olmaksızın, bu özelliklerin bazılarının diğerlerine karşı kör ve bilinçsiz "doğal seçilimi" yoluyla, birbirini izleyen nesiller boyu bütün bir populasyonun değişmesi için bir çeşit "hammadde" sağlayabileceğini fark etti.

Doğal seçilimin nasıl işlediğini anlamak için tekil bitki ve hayvan organizmalarının bir boşlukta yaşamadığını hatırda tutmak zorundayız. Onlar *hem* sıcaklık ve nem gibi, dış dünyanın "fiziksel" özelliklerinden *hem de* aynı çevrede bulunan bütün diğer canlı bitki ve hayvanlardan oluşmuş "yaşamsal [biotik]" çevreden meydana gelen bir dış çevre ortamında (ve bu ortamla etkileşim içinde) yaşamaktadırlar. Hem fiziksel hem yaşamsal bu dış çevre *daima* değişmektedir. Bunu hatırda tutmak çok önemlidir.

O halde, gelin eylem halindeki bir doğal seçilim örneği üzerinde biraz duralım. Diyelim ki belirli bir bitki ya da hayvan türünün bir toplumu var. Buna X türü diyelim. Bu toplumun iki ayrı bireyi bütünüyle aynı olmayacaktır. Şimdi bir sonraki nesle aktarılabilecek, yani yavrunun anne-babadan kalıtım yoluyla alabileceği bir özellik konusunda bireyler arasında çok fazla çeşitlilik olduğunu hayal edelim. Buraya kadar iyi... Tamam, şimdi belirli bir zamanda belirli bir çevre içerisinde bu özelliğin bir bireye, bu özelliğe sahip *olmayan* bireylere göre, bir tür "çoğalma üstünlüğü" verdiğini hayal edelim. Bu özellik, örneğin, bireylerin sadece daha uzun yaşamasına olanak verebilir. Bu durumda "çoğalma üstünlüğü", soyunu daha fazla çoğaltmak için daha çok zamana sahip olmaktan gelebilir. Veya kalıtım yoluyla bu özelliği alan bireylerin çevredeki kuraklığa veya başka bir belirgin değişime daha iyi dayanabilmesine olanak tanıyan bir özellik olabilir. Ya da belki bu özelliğe sahip olan bireylerin kendi toplumu içerisindeki diğer bazılarından daha fazla *yiyecek*, *eş* veya *yuva yapacak yer* bulmalarına ya da yırtıcı hayvanlardan kaçmakta daha iyi olmalarına olanak sağlayan bir özelliktir. Bunların tümü bir bireyin soyunu sonuçta daha da çoğaltmasına olanak sağlamaya yardımcı olabilir (Bir hayvan üreme şansı bile bulamadan yenirse neslini pek de çoğaltamaz).

Gerçek yaşamda, bilim insanları aynı toplum içerisinde bu tür özel-

liklere sahip olmayan bireylere kıyasla bazı bireylere "çoğalma üstünlüğü" veren özelliklerin bu tür birçok örneğini belgelemiştir. Özellik ne olursa olsun (aktarılabilen ve kendi soyu tarafından kalıtımla alınabilen bir özellik olduğu sürece bu hemen her şey olabilir), bu özellik bir kişiye genel anlamda bir çeşit üreme avantajı sağlıyorsa (bu da bu özelliğe sahip olanların aynı toplum içerisinde bu özelliğe sahip *olmayan* bireylere oranla daha fazla üreyeceğinden başka bir anlama gelmez), bu durumda bu soydakiler de bu özelliğe sahip daha çok yavrudöle sahip olma eğiliminde olacaktır. Ve bir dizi nesil boyunca bu özellik yayılma eğilimi gösterecek ve genel olarak nüfusun bütününde hâkim hale gelecektir. Bu şekilde toplumun "evrimleştiğini" söyleyebiliriz.

Bir örneğe daha bakalım. Diyelim ki bir tip böcek topluluğumuz var ve bu böcekleri bir kuş türü avlayıp yiyerek bitiriyor. Farz edelim, bu nüfus içindeki böceklerden *çoğu* donuk renkli ve lezzetli olsun, fakat tamamen şans eseri olarak o topluluk içerisindeki böceklerden birkaçı parlak ve dikkat çeken siyah ve sarı renklere, onları kuşlar için zehirli kılan bir sıvıyla dolu iğneye sahip olsun. Kuşlar bu parlak renkli zehirli böceklerden kaçınmayı ve çoğunlukla donuk renkli, zehirsiz olanlarla beslenmeyi hemen öğrenecektir. Şimdi, durum böyle olunca açıktır ki parlak-zehirli olanların *ortalama olarak bu özelliklere sahip olmayanlara göre hayatta kalma ve yavrudöllerini çoğaltma şansları daha yüksek* olacaktır. Sonuç olarak, bir sonraki nesli *daha büyük oranda* parlak renkli zehirli böcekler oluşturacaktır (bildiniz).

Bu süreci nesiller boyu tekrarlayın. Her nesilde parlak renkli zehirli böcekler donuk zehirsiz olanlara göre daha çok sayıda döl bırakacaktır. Birkaç nesil sonra ise bütün topluluk daha farklı görünecektir! Artık toplumun tamamı ya da neredeyse tamamı parlak renkli zehirli böceklerden oluşmaktadır. Bunun, birbirini izleyen nesiller boyunca bu tip bireylerin soyunu daha fazla üretebilmesinden başka bir nedeni yoktur. "Değişken" bireylerin "ayrımsal üremesi" (yada diferansiyel üremesi) olarak adlandırılan bu yolla bütün toplum değişmiş, evrimleşmiştir!

İşte pek çok insana tanıdık gelebilecek bir başka örnek, bakterilerde antibiyotik direncinin evrimidir. Bazı hastalıklara neden olan bakteri toplumunu ele alalım. Bunları bakterileri öldüren antibiyotiklere maruz bırakalım. Bunların çoğu ölecektir. Diyelim ki bakterilerin *çoğu* antibiyotikle öldü, fakat birkaçı tamamen şans eseri olarak anti-

biyotiğe dayanmalarına olanak tanıyan bir özelliğe sahip. Bunlar üremeye devam edecek ve bu "antibiyotiğe dirençli" özelliği kendi soylarına aktaracaklardır. Bu yüzden hastaya yine aynı antibiyotiği verseniz dahi, bu antibiyotiğe dirençli bakteriler saldırıyı atlatıp antibiyotiğe dirençli daha çok nesli üretmeye devam edecektir. Şimdi büyük bir sorununuz vardır: Birkaç nesil sonra (ve bakteriler barındığı bedende *çok hızlı* bir şekilde yeni nesiller üretir!) hayatta kalan tek bakteri dirençli tip olacak ve bunlar kontrolsüz şekilde üreyecektir. Bu bakterilerin henüz dirençli olmadığı *farklı* bir antibiyotik çeşidi bulamadığınız takdirde, hiçbir şeyin öldüremediği bakteri hastanın bedenini istila etmeye başlarken, hasta, yaşamını tehdit eden ve "hızla yayılan" enfeksiyonla baş başa kalabilir.

Günümüzün büyük bir sorunu, bazı antibiyotiklerin aşırı ve dikkatsiz kullanımının şu ana kadar bilinen *tüm* antibiyotiklere dirençli birtakım bakteri çeşitlerinin (yeni tüberküloz tipleri dâhil) ortaya çıkmasına yol açmış olmasıdır. Bu, *evrimin devam ettiğinin klasik bir örneğidir. Ve tıbba evrimsel prensiplerle ilgili anlayışımızı uygulamadığımız takdirde, bulaşıcı hastalıkların tedavisi biliminde bir ilerleme kaydetmenin yolu yoktur.*

Şimdi basit terimlerle tanımladığım şey, Darwin'in keşfedip doğal seçilim olarak adlandırdığı evrimsel değişim mekanizmasıdır. Bütün canlı populasyon ve türlerde, "bir anda" olmasa da birçok nesiller boyu bu tip bir evrimsel değişimin yaşandığından (bu değişim, daha sonra bu kitapta tartışacağımız daha büyük ölçekli *makro*-evrimsel değişimden ayırmak amacıyla bazen *mikro*-evrim olarak da adlandırılır) ve bu tür evrimsel değişimin son derece yaygın bir şey olduğundan modern bilimcilerin kesinlikle hiçbir şüphesi yoktur. Bu, gerçek yaşamda, hem yabanıl ortamda hem de laboratuvarda, her çeşit farklı bitki ve hayvan toplumlarında tekrar tekrar gözlemlenmektedir.

### Darwin'in Doğal Seçilim Kuramı Gerçekten Denenmiş ve Doğruluğu Kanıtlanmış mıdır?

Evet, defalarca. Darwin'in kendisi teorisinin nihai kesin ispatını görememiştir. Çünkü onun yaşam süresinde bilim insanları Darwin'in kendi teorisi için çok önemli olduğunu bildiği *bireysel çeşitliliğin kaynağını* henüz keşfedememişlerdi. Darwin organizmaların kendi *yaşam süreleri boyunca edindikleri* özellikleri kendi soylarına aktaramadıkla-

rını anlamıştı. Örneğin, spor salonunda antrenman yapsanız ve gelişmiş kaslara sahip olsanız da bunu çocuklarınıza aktaramayacaksınız, ya da bir zürafa her gün yüksek bir ağacın dallarına erişmek için boynunu uzatsa da daha uzun boyunlu yavrular doğuramayacaktır. Fakat Darwin'in doğal seçilim yoluyla evrim teorisinin işlemesi için, *bir şeyin* gelecek nesillere aktarılması gerekiyordu. Yani birbiri ardına gelen nesillerin anne-babalarında bulunan "olumlu değişikliklerden" bazılarını kalıtım yoluyla alabilecekleri bir mekanizma olmalıydı. Bu ne olabilirdi?

Bilim insanlarının *kalıtımın* temel prensiplerini ve mekanizmalarını çözmeleri ve *genler* ve *DNA*'nın temel yapısını keşfetmeleri suretiyle yanıtı bulmaları, Darwin'den sonra 100 yıla yakın bir zaman aldı. Yapbozun eksik parçası, Darwin'in doğal seçilim yoluyla temel evrimsel değişim mekanizmasının kesin kanıtını sağladı. Bu kanıta, başka şeylerin yanı sıra, hızlı üremeleri sayesinde, nesiller boyu süren evrimsel ve belli başlı genetik değişimlerin kolayca gözlemlenebildiği sirke sineği gibi hayvanları kapsayan sayısız deney yoluyla ulaşılmıştı.

Daha sonraki bölümlerde, türler içerisinde doğal seçilim yoluyla evrimsel değişimin nasıl gerçekleştiğini gözden geçireceğiz. Ayrıca evrimsel değişimin hem doğal seçilimin birikimli etkisi hem de yepyeni bitki ve hayvan tiplerinin (türlerinin) meydana gelmesine neden olan ilişkili bazı ilave süreçler yoluyla (*türleşme* olarak bahsedilen bir süreç) nasıl gerçekleşebileceğinin kesin ispatını sağlayan somut kanıtların daha çok örneğini göreceğiz. Darwin, yepyeni türlerin ortaya çıkmasına yol açan etkenlere çok ilgi duyuyordu. Onun çalışması, yeni türlerin gerçekte daha önce var olan türlerin değişim geçirmiş halleri olarak nasıl ortaya çıkabildiklerini anlamak için çok iyi bir ilk temel oluşturuyordu. Darwin'den bu yana geçen bir buçuk yüzyılda, bilim insanları doğal seçilim yoluyla evrimin temel prensiplerini hem doğrulayabilmiş hem de yeniden onaylayabilmiş, ayrıca Darvinci temelin üzerine evrimsel teoriyi birçok önemli yönden daha da genişletip geliştirebilmişlerdir.

Darwin'in zamanından bu yana, örneğin, belirli bir hayvan veya bitki türünün farklı toplumları farklı çevrelerde değişen derecelerde ve/veya değişik oranlarda evrimsel değişimden geçtikleri zaman yaşamın nasıl çeşitlenebildiğini ve bütünüyle yeni türlerin nasıl ortaya çıkabildiğini daha iyi anlamamızı sağlayan pek çok ilerleme olmuştur.

Belirli bir bitki veya hayvan türünün farklı toplumları arasında böyle farklılıkların var olabilmesinin birtakım nedenleri vardır: Bir çevrede bir üreme üstünlüğü olan ve bu yüzden seçilen belirli özellikler, farklı bir ortamda bulunan akraba bir toplumda üreme konusunda "sakınca" yaratabilir. Ayrıca, özellikle küçük ve yalıtılmış toplumlarda, sırf "genetik sürüklenme" ve "kurucu etkiler" gibi olgulardan dolayı, belirli bir toplumda mevcut genetik değişimin cinsi ve miktarı başka bir akraba nüfustan farklı olabilir. (Bakınız *"Genetik Sürüklenme ve Kurucu Etkiler"*)

Bazen coğrafi ve üretimsel açılardan ayrı toplumlar, farklı yerel çevreler "farklı özellikleri tercih ettiği" için farklı soylar (hatlar) olarak evrimleşecektir. Bazen de yalnızca ayrı toplumlar içerisinde, başlangıçta ayıklanmaya müsait genetik çeşitliliğin miktarı bir bütün olarak türde mevcut olanın yalnızca küçük bir kesiti olduğu için farklı hatlar olarak evrimleşirler.

Zaman içerisinde yerel toplumlar yerel değişimlerden geçtikçe, bazen atasal toplumlarından ve bir bütün olarak türü karakterize eden özelliklerden öylesine farklı hale gelirler ki, gerçekten de yeni bir tür olurlar.

Bir toplum öyle bir şekilde farklılaşıp atasal türün bireyleriyle artık çiftleşemeyecek ve kendi başlarına canlı ve üretken yavrular üretecek kadar farklılaştığı takdirde, esas olarak ayrı bir yeni tür olarak tanımlanmaya başlanır.

## Genetik Sürüklenme ve Kurucu Etkileri

Genetik sürüklenme ve kurucu etkileri gen frekanslarında ve toplumların genel genetik çeşitliliğindeki, bütünüyle rastlantısal oluşumlara bağlı olan ve doğal seçilimin sonucu olmayan, rastlantısal değişimlerden bahseden ilgili olaylardır. Örneğin, göç yoluyla yeni bireyler bir bölgeye gelip bir topluluğa bazı yeni genetik maddeler kattığı zaman kurucu etkileri olabilir. Bir toplumdaki bütünsel gen frekansları ayrıca bireylerin kaza eseri ölümlerinden dolayı veya bir toplum içerisinde mevcut toplam genetik maddenin bir kısmı toplumun bir kısmı yok olduğu veya bağı koparıldığı ve üreme açısından nüfusun daha büyük kaynağından yalıtıldığı zaman birey sayısı ciddi anlamda azaldığı için rastlantısal genetik sürüklenme yoluyla da değişebilir. Evrimsel değişimde rastlantısal genetik sürüklenme ve kurucu etkisi gibi seçici olmayan etmenlerin etkilerinin özellikle küçük toplumlarda artabilmesi ve özellikle belirgin hale gelebilmesi şaşırtıcı değildir.

Yeni türler bu yolla ortaya çıkabilir ve çıkacaktır. Bu çeşit evrimsel değişim yaşam tarihi boyunca gerçekleşmiştir ve gerçekleşmeye de devam etmektedir. Bu gezegende yaşamın evrimini doğrusal bir süreç olarak değil de bir ağacın dallanıp çatallanması gibi düşünmeliyiz. Bu ağacın nispeten kısa (evrimsel ölü soyları) ve nispeten daha uzun sürgünleri ve Darwin'in bu süreci çok yerinde bir tabirle betimlediği gibi, "ortak atadan değişerek türemeyle" çok daha fazla soya yol açan dalları vardır.

Bugün Darvinci teori genişletilmeye ve daha da geliştirilmeye devam etmektedir. Evrim biliminin gelişimindeki "yeni cepheler" *Darvinci doğal seçilimin temellerinin doğruluğunu sorgulamıyor.* Daha büyük ölçekli (makro-evrimsel) değişimleri daha iyi anlamak için bazı ilaveler yapıyor ve ilgili kavramları keşfetmek suretiyle klasik Darvinciliğe katkıda bulunuyor. Bu büyük ölçekli (makro-evrimsel) değişimler dünya tarihinin farklı zamanlarında geniş bitki ve hayvan gruplarının bütünüyle ayrımsal (diferansiyel) tükenişi veya hayatta kalışının yanı sıra, milyonlarca yıldır bitki ve hayvanların yeni tür ve takımlarının ortaya çıkışını içermektedir.

Örneğin, bugünlerde oldukça ilgi duyulan bir konu, 500 milyon yıldan biraz daha uzun bir zaman önce olan ünlü "Kambriyen patlamasına" benzer hangi etmenlerin jeolojik standartlara göre nispeten kısa zaman sürelerinde özellikle evrimsel kökenlerin yoğun çeşitlenmesi dönemlerine yol açmış olabileceğidir. İlgi duyulan bir diğer konu, soyların kitlesel yok oluşları yoluyla gezegende yaşamın genel onarımına yol açabilecek etmenlerin çeşitlerini daha iyi anlamaktır. Bu gezegende soyların kitlesel tükenişinin günümüze kadarki beş önemli dalgası Ordovisiyen döneminin sonunda (kabaca 450 milyon yıl önce), Devoniyen döneminin sonunda (yaklaşık 350 milyon yıl önce), Permiyen döneminin sonunda (yaklaşık 250 milyon yıl önce), Triyas döneminin sonunda (yaklaşık 200 milyon yıl önce) ve Kretase döneminin sonunda (yaklaşık 65 milyon yıl önce) olmuştur. Fosil kayıtları, dünya tarihindeki bu beş farklı dönemin her birinin, türlerin normal "geçmiş" yok oluş oranlarının çok ötesindeki yok oluş oranlarıyla dikkat çektiğini ortaya koymaktadır. Örneğin, Ordovisyen ve Devoniyen dönemlerinde soyların kitlesel yok oluşları sırasında o zamanlar var olan türlerin tümünün %75'inden fazlasının yok olduğu, Permiyen dönemindeki soyların kitlesel tükenişi sırasında o zamanlar yaşayan bü-

tün türlerin belki de %95'i gibi yüksek bir miktarının soylarının yok olduğu tahmin edilmiştir. Yaklaşık 65 milyon yıl önce geç Kretase dönemindeki iyi bilinen soyların kitlesel yok oluşu döneminin, gezegenimizdeki yaşama daha önceki Permiyen kitlesel yok oluşu gibi bütünüyle yıkıcı etkisi olmamıştır. Ancak yine de bu yok oluş dönemi bütün canlı bitkilerin ağırlıklı bir oranının ve çeşitli canlılardan özellikle büyük deniz ve kara omurgalılarının (dinozorların sonuncuları dâhil) nihai yok oluşuyla sonuçlanmıştır.

Dünya tarihine ayrıca 10,000 yıl önce gerçekleşen, bütün kıtalarda büyük memeli ve kuşların birçok türünün soylarının tükendiği Pleistosen kitlesel tükenişi dâhil olmak üzere, daha küçük birtakım kitlesel yok oluşlar da damgasını vurmuştur. Kitlesel yok oluşların bu en yakın dalgasına büyük olasılıkla bazı küresel iklim değişimlerine ilave olarak insanlar tarafından giderek daha etkin avlanmanın yol açtığı bazı yeni etkiler de dâhil olmak üzere, etmenlerin bir bileşimi yol açmıştı.

Aslında çoğu kitlesel yok oluş dalgasına söz konusu etmenlerin bir bileşiminin yol açmış olması olasıdır. Kitlesel yok oluşa götüren tek bir formül yoktur. Küresel iklim ve jeolojik zaman ölçeğine göre nispeten hızlı olsa da oldukça uzun zaman süreçlerine yayılan diğer çevresel değişimler, türlerin yok oluşunun normal oranını büyük ölçüde şiddetlendirerek, daha önce başarılı olmuş büyük bitki ve hayvan türleri topluluklarının bütününü "sıkıntıya sokabilir". İlave olarak, Kretase döneminin sonunda dev bir asteroit veya meteorun dünyaya çarpmasının ve güneş ışığını muhtemelen haftalarca devamlı engellemesinin yaratacağı etki gibi gerçekten ani olan bazı olaylar aynı zamanda küresel kitlesel yok oluş dönemlerini hızlandırabilir veya en azından büyük ölçüde şiddetlendirebilir. Yaklaşık 10,000 yıl önceki son kitlesel yok oluş döneminden bu yana insanların kendileri de birçok türün yeni yollarla yok olmasına doğrudan etkide bulunmuştur. Bunu öncelikle yaygın avcılık, daha yakın zamanlarda da yalnızca birçok bireysel türün kaybına değil, aynı zamanda sürekli artan bir hızla bütün doğal ortamın tahribatına da yol açan, hızla ivme kazanan fiziksel ve yaşamsal çevrenin birçok yönünü küresel ölçekli dönüşüme uğratma yetenekleri yoluyla yapmıştır. Bugün ünlü paleontolog ve doğa korumacı Richard Leakey gibi bazı bilim insanları hâlihazırda yalnızca son birkaç yüzyıl içinde insanların neden olduğu çevresel yıkım ve hasarın son derece

hızlı ve dominoya benzer etkisiyle 6. kitlesel yok oluş dalgasının başlangıcını görmekte olabileceğimizi ileri sürmektedir. (Bakınız aşağıdaki *"Bu Gezegende Yaşamın Sürmesi Verilmiş Bir Hak Değildir"*)

Günümüzde Darvinci bilim insanları tarafından araştırılmakta olan daha heyecan verici sorular arasında makro-ölçekli evrimsel değişimlerin ritmi ve hızı konuları yer almaktadır. Bütün evrimciler, türler içerisindeki küçük ölçekli evrimsel değişimlerin birikiminin ara-

## Bu Gezegende Yaşamın Sürmesi Verilmiş Bir Hak Değildir

Bir yandan türlerin yok olması, bir anlamda çok uzun jeolojik zaman süreçleri boyunca "yaşamın bir gerçeği" iken, yeryüzündeki yaşamın her yok oluş olayından sonra mutlaka her zaman, değişik kombinasyonlarda da olsa, kendini toparlayacağını varsaymak yanlış olacaktır. İster giderek artan çevresel yıkımın isterse nükleer bir savaşın bir sonucu olsun, bu gezegendeki tüm yaşamın bir noktada bütünüyle yok olması kuramsal olarak kesinlikle hayal edilemeyecek bir şey değildir. Ve insan yaşamının bu gezegen üzerinde devam etmesi için gerekli fiziksel ve biyolojik koşulların, insanların çevreyle etkileşimlerinin şekli (nükleer savaş gibi bir şey olmasa dahi) yüzünden yok olabileceği kesinlikle hayal edilebilir bir şeydir. İnsan yaşamı için gerekli koşullara yalnızca uygun nitelikte hava ve su gibi şeyler değil, aynı zamanda insanların içerisinde yaşamayı sürdürebileceği genel "karışımda", birbirine nüfuz eden doğru nitelik ve nicelikteki yeterli çeşitliliğe sahip doğal ortam, habitat ve yeterli çeşitliliğe sahip türler de dâhildir.

Bizim içinde yaşayabildiğimiz fiziksel ve yaşamsal (biyotik) "karışımın" devamı, verilmiş bir hak veya kesin bir şey değildir. İnsanların çevreyle etkileşimlerine daha akılcı bir yaklaşımın yokluğunda, pek de uzak olmayan bir gelecekte bir tür olarak kendi sonumuzu hazırlayacak koşulları yaratabileceğimizi hayal etmek gerçekten de pek zor değildir. İnsanlar şu anda çok büyük sayılardaki türü dönüşü olmayan noktanın ötesine sürükleme ve –pek çoğu asla tam olarak eski haline getirilemeyecek veya onarılamayacak– doğal yaşam ortamlarını (habitatlarını) bozma ve bütünüyle yok etme kapasitesine sahiptir. Eylemlerimizin sonuçları konusunda pek az bilgi veya sağduyuyla hareket ettiğimiz takdirde, kendi hayatta kalışımız ve yaşam kalitemizin yanı sıra, bu gezegendeki yaşamın en azından minimal dengesini korumak için türlerin ve doğal yaşam ortamlarının ne çeşit ve hangi derecede çeşitliliğinin ve karmaşıklığının zorunlu olabileceğini tam olarak anlama şansına erişemeden bu bozulmayı yalnızca birkaç yüzyıllık, hatta birkaç on yıllık bir dönemde yaşayabiliriz.

Bütün bunlar, çok geç olmadan bu sorunları akılcı ve bilimsel olarak ele alma yönteminin en temelinde yer alan ve almayı da sürdürecek olan evrimsel biyolojinin temel ilkelerini açık olarak kavramanın ve baltalamaya çalışmak yerine daha da derinleşmenin hayati önemi üzerinde düşünmemizi sağlamalıdır.

lıksız devam eden bir süreç olduğu konusunda hemfikirdir. Ve bu kitabın başka bir bölümünde tartışacağımız gibi, türler düzeyinde büyük dönüşümlere sebep olan doğal seçilim yoluyla evrimsel değişimin tedrici birikimiyle ilgili pek çok kanıt da vardır. Ve yaratılışçıların düşündüklerinin tersine, aslında bu tür gelişimin farklı basamaklarını gösteren "ara" evrelere ilişkin epeyce fosil ve başka korunmuş kanıt bulunmaktadır. Fakat hayvan ve bitki soylarındaki tedrici evrimsel değişimin bilinen kanıtlarına ilave olarak, birtakım bilim insanları yeni türlerin nispeten ani bir şekilde ortaya çıkmaları veya bütün bitki ve hayvan gruplarının nispeten ani çeşitlenme patlamaları dâhil, büyük evrimsel "sıçramaların" belirli koşullar altında en azından jeolojik zaman ölçeği açısından nispeten hızlı şekilde gerçekleşebileceğini kuvvetle iddia eden kanıtları kaydetmiştir. "Nispeten" ve "jeolojik zaman ölçeği açısından" ifadelerini vurguluyorum, çünkü hiç kimsenin büyük evrimsel "yeniliklerin" ve yepyeni tür ve/veya soyların ortaya çıkışının "bir gecede" olduğunu iddia etmediğini anlamak önemlidir. Hayır, herkes hâlen büyük değişimlerin çok, pek çok nesil boyunca oluştuğunu konuşuyor! Fakat birçok evrimci bugünlerde şunu tartışıyor: Dünya üzerindeki yaşam tarihine serpiştirilmiş tek tük yoğun tür çeşitlenmesi "patlamaları" dahil, makro-ölçekte büyük evrimsel gelişmeler -en azından bazen- milyonlarca yıllık dönemlerden ziyade jeolojik açıdan çok daha kısa ve yoğun bir dönemde, yani nispeten ani ama yine birbirini izleyen birçok nesil boyunca gerçekleşmiş olabilir.

Bu kitapta daha sonra tartışacağımız gibi, canlı türler içerisinde dahi evrimsel değişimin temposu sabit olmaktan uzaktır. Ve zaman zaman özellikle ani ve belirgin çevresel bozulmaya uğrayan ve/veya kendi türlerinin birbirine karıştığı daha büyük gen havuzuyla bağları kopmuş ve yalıtılmış bulan bitki veya hayvan toplumlarında fazlasıyla hızlandırılmış hale gelebilir. Böyle durumlarda, nispeten küçük evrimsel yeniliklerin bile bazen son derece büyük etkileri olabilmekte ve yeni türlerin çoklukla bu şekilde ortaya çıktığı anlaşılmaktadır.

Bu yüzden bugünlerde türleşme hızları ve evrimsel bir soyun sonuçta birçok veya belki de birkaç farklı soya ayrılabileceği (çeşitlenebileceği) durumlar dâhil, evrimsel değişimin *oranı ve temposunu* etkileyebilecek etmenlerin çeşidiyle ilgili bilimsel anlayışı derinleştirmeye çok büyük ilgi vardır. Ayrıca evrimsel "yeniliğin" ortaya çıkışında doğal seçilimin *göreli önemini* ve rastlantısal genetik sürüklenme, kuru-

cu etkileri ya da dünyaya çarpan bir asteroitin etkisi gibi felaket niteliğinde çevresel olayların gelişigüzel etkileri gibi seçici olmayan etmenleri tartışmaya da büyük bir ilgi vardır.

Burada bütün bunların ayrıntılarına girmeyi değil, yalnızca bunların dinamik evrimsel biyoloji alanının bugünlerde araştırdığı tipten sorular olduğunu işaret etmeyi amaçlıyoruz. Darwin'in mirasını büyütmeye ve daha da geliştirmeye devam eden, *hem teoride hem de deneysel alanda* pek çok heyecan verici atılım yapılmaktadır. *Fakat* evrim alanının gelişmeye devam ettiğini söylemek, yaratılışçıların sık sık ortaya atmaktan hoşlandığı gibi "evrimcilerin kendi aralarında anlaşamadığını ve bu yüzden evrimin yalnızca ispatlanmamış bir teori olarak kaldığını ve yaratılış teorisinin aynı derecede geçerli alternatif bir teori olduğunu" söylemekle kesinlikle aynı şey *değildir.* Hiçbir şey bu kadar gerçekten uzak olamaz.

Bir kez daha, doğal seçilim yoluyla Darvinci evrimin temel ilkelerinin, bugün dünyanın güneşin etrafında döndüğü ve bunun tam tersi olmadığı gerçeği kadar kesin olarak kanıtlanmış olduğu düşünülmektedir. Kuşkusuz bilimsel bilgiler daima genişlemekte ve gelişmektedir. Fakat bilimdeki veya herhangi başka bir bilgi alanındaki yeni ilerlemeler, yalnızca hâlihazırda doğruluğu net bir şekilde açıklanmış ve zamanın sınavından geçerek birikmiş bilgiye kesin olarak dayandığımız takdirde gerçekleşecektir. Bilimin her alanında evrimin temel ilkelerinden daha kesin olarak ispatlanmış ve sergilenmiş bir başka şey yoktur.

Bu kitapta daha sonra evrimin gerçekten yaşandığına ve yaşamın sürekli olarak evrimleştiğine dair kanıtların ve evrimin ne olup ne olmadığının temeline biraz daha inme şansımız olacak. Umuyorum ki evrime inanmamak için "bilimsel" nedenleri olduğunu ortaya atmaya çalışan sözde "bilimsel yaratılışçıların" tezlerinde neyin yanlış olduğunu hepimiz daha güvenle görebileceğiz. Göreceğimiz gibi, sözde "bilimsel yaratılışçılık" bir bilim değildir! Yalnızca bir dindir. Bilimsel denilen yaratılışçılık, İncil tefsircilerinin kabul etmemizi istedikleri, somut ve doğrulanabilir bilimsel kanıtlara değil (ellerinde hiç yok!) *yalnızca imana dayalı* bir inançlar dizisidir.

Yaratılışçıların evrime "meydan okurken" kullanmayı sevdikleri *yöntemleri* incelemek ve bunlar üzerinde düşünmek önemlidir, çünkü

tam da bu yöntemler ne kadar güçsüz bir zemin üzerinde durdukları-nı açığa vurmaktadır.

Yaratılışçılar, araştırılmış ve tekrar tekrar test edilmiş evrim teorisi yerine, İncil'de anlatılan yaratılış hikâyesine değişmez bir gerçek olarak inanmamızı isterler. Fakat evrimcilerin aksine, yaratılışçılar herhangi bir kanıt sunamadıkları gibi, ilahî yaratılış önerilerinin doğruluğunu veya yanlışlığını belirlemek için gerçek dünyada test edilmesi mümkün herhangi bir fikir de sunamazlar. Yalnızca bu bile size bir şey anlatıyor olmalı! Bunun aksine, evrim teorisi gerçek dünyada gözlem ve deney yoluyla defalarca test edilmiştir. Modern bilimlerdeki ilerlemelerin birçoğu çok güçlü bir şekilde bu bilimsel ilkelerin anlayışından köken almıştır.

İlave olarak, herhangi bir bilimsel teori gibi, evrim teorisi de doğruluğunun tartışılmasına, yalanlanmaya veya yanlışlığının ispatlanmasına açıktır. Bu ne anlama gelmektedir? Bu, bilim insanlarının bir konuda bir teorileri olduğu zaman, teori DOĞRU ise bu durumda filanca kanıtın nasıl bulunması gerektiğiyle ilgili tahminler yaptıkları anlamına gelmektedir. Fakat aynı zamanda ne tür kanıtların teoriye aykırı olacağını ve teorinin YANLIŞ olduğunu kanıtlayacağını belirtirler. *Evrim teorisiyle ilgili hayret verici şey, Darwin'in devrim niteliğindeki önemli teorisini yayımladığından bu yana geçen bir buçuk asırda, dünyanın her tarafından binlerce bilim insanının evrim teorisiyle bağdaşan ve onun gerçekliğini gösteren farklı türden abartısız tonlarca kanıtı toplayabilmiş olmasıdır. Ama hiç kimse, herhangi bir ülkeden tek bir kişi bile, evrim teorisinin yanlış olduğunu gösterecek, ciddi bilim insanlarının üzerinde çalışıp doğrulayabilecekleri türden tek bir somut bilimsel kanıtla ortaya çıkamamıştır.* Ve bu da, dostlarım, size bir şey anlatıyor olmalı; özellikle, başka birçok insanın işaret ettiği gibi, evrim teorisinin yanlışlığını kanıtlamayı bir şekilde başarabilmiş herhangi bir kimse, bilimin tamamı içerisinde en sağlam şekilde benimsenen gerçeklerden birisini tersine çevirebildiğinden bu ancak bir gecelik bir kutlama olacaktır!

Evrim teorisinin bir ya da iki basit noktadan ibaret olmadığını anlamak önemlidir. Evrim teorisi hep birlikte kapsamlı bir bütün içerisine oturan *pek çok* farklı kilit unsurdan oluşan tutarlı bir teoridir. Bir şekilde birisi, örneğin, bulunduğu takdirde evrimin nasıl olduğuy-

la ilgili anlayışımıza bütünüyle zıt düşecek bir kanıtın olası milyonlarca örneğinden yalnızca birisini gösterecek olsaydı, -dinozorlarla insanların aynı zamanda yaşadığına dair fosil kanıtı bulmak suretiyle teorinin kilit temel unsurlarından herhangi birisinin yanlış olduğunu gösterebilseydi- o zaman bütün teori anılara gömülecekti! Yine de, Darwin'den bu yana geçen bütün bu zaman içinde, fanatik yaratılışçıların evrimin yanlış olduğuna dair küçük de olsa gerçek bir bilimsel kanıt bulmak için muhtemelen her şeyi yaptıkları gerçeğine rağmen, hiç kimse bunu başaramamıştır.

Evrim teorisini reddedecek veya İncil'deki yaratılış fikrini geçerli kılacak, kör inançtan başka somut herhangi bir kanıtları olmadan ve kendilerine ait ciddi ve test edilebilir alternatif bir bilimsel teori öneremeden, yaratılışçılar, -çoğu durumda anlamadıkları için- evrim teorisinin "zayıf" olduğunu düşündükleri alanlarında "delikler açmaya" çalışmaktan başka bir şey yapamamaktadır! Çoğu kez onların evrim teorisine saldırılarının ilkelere dayalı uyuşmazlıklar yerine bilimsel eğitim almamış insanlarda kafa karışıklığı yaratma, onlara evrim teorisinin pek de sağlam bir temele dayanmıyor olabileceği yolunda yanlış bir izlenim verme girişimlerinden kaynaklandığı görülmektedir.

*Bu yanlış izlenimi yaratmak için yaratılışçılar sis perdelerine ve düpedüz yalanlara bel bağlamaktadır.* Evrimciler onların yalanlarını ve çarpıtmalarını ne kadar yanıtlarsa yanıtlasın, yaratılışçılar yalnızca daha fazla yalan ve çarpıtmayla gelmeye devam ediyor. Ünlü paleontolog ve evrimci Stephen Jay Gould'un dediği gibi, yaratılışçılar, mahkeme gibi, köşeye sıkıştırılabilecekleri ve evrenle ilgili kendi açıklamalarını ortaya koymaya zorlanabilecekleri bir ortamda alt edilebilecek olsalar da, bilimsel olmayan ve güvenilmez yöntemleri nedeniyle bir tartışmada onları yenmek çok güçtür. Oysa mahkeme gibi, daha çok zorunlu bırakılabilecekleri ve bu şeylerle ilgili kendi açıklamalarını ortaya koymaya zorlanacakları başka bir ortamda göçertilebilirler. Ne de olsa, yaratılışçıların bağlı kaldıkları gerçek hiçbir bilimsel standartları yoktur. Bu yüzden onları, çarpık hayal güçlerinin ürünü hemen her şeyi söylemekten alıkoyacak hiçbir şey yoktur. Dini geleneklerin ve gerçek bir bilimsel eğitimden mahrum kalmanın etkisiyle çoğu zaman hakikati kurgudan ayırmakta zorlanan insanlar dahil halkı ve (genellikle bu çılgın budalaları yanıtlamakla zaman kaybetmekten sinirleri bozulan) bilim insanlarını bezdirmeyi umarlar.

Yaratılışçılar tarafından konan aynaların ve sis perdesinin arkasını gerçekten görmek için, evrimle ilgili temel gerçeklerin yanı sıra temel bilimsel yöntemle ilgili temel düzeyde bir bilgi sahibi olmak gerekir. Bu bir çaba gerektirebilir, fakat kesinlikle buna değer. Biraz çaba gerekecektir, çünkü evrim bilimini öğrenmek biraz her şeyin bilimini öğrenmeye benzer! Fakat umut ederiz ki bu kitap bu süreçte size yardımcı olabilecektir. Bu kitaba ilk başladığınızda evrimi iyi bilmeseniz bile, kitap boyunca değindiğimiz ve üzerinde durduğumuz şeyleri kavramak yoluyla bilimsel gerçeklerle ilgili temel bir anlayış kazanmanız ve buna dayanarak kör inancın her türlü evrim karşıtı destekçisinin kullandığı sis perdesinin ve aynaların ardını görebilmeniz mümkün olacaktır. Hem sonra belki biraz eğlenir ve onlara meydan okursunuz!

# Notlar

1 Daha sonra göreceğimiz gibi, zaman içinde bir "atasal toplum" kollara ayrılıp birtakım ayrı toplumları meydana getirdiğinde ve sonra belirli faktörler bu farklı toplumlarda rastlantısal değişim modellerini etkilediğinde bütün sistemler daha da "çeşitlenebilir". Nesilden nesile değişken bireylerin nispi oranlarını ortaya çıkarmak ayrı soylarda çok farklı şekilde gerçekleşebilir ve zaman içerisinde o soydan gelen toplumlar sonuçta hem atasal toplumundan hem de birbirlerinden radikal şekilde farklı olabilirler. Öyle ki hakiki evrimsel "yenilikler" önceki nesillerde mevcut olan bütünüyle rastlantısal değişimlerden kaynaklanabilir.

2 Günümüzdeki yaratılışçılar aynı sorunu yaşamaktadır. Bazıları farklı katmanlarda farklı fosillerin bulunabilmesinin "nedeninin" İncil'de bahsedilen, olduğu varsayılan 40 Günlük Sel (tufan) olduğunu ileri sürmektedir. Onlara göre bu sel zamanında, daha basit, "daha az zeki" olan yaratıklar hemen dibe batmış, oysa daha karmaşık ve ileri olanlar en azından bir süre için kendilerini daha iyi koruyabilmiş, yüzmeyi sürdürmüş ve daha geç ölmüşlerdir, bu yüzden çamurun daha üst katmanlarına gömülmüşlerdir. Bazı yaratılışçılara göre de, tabii ki uçan kuşlar ağaç tepelerine konmuş oldukları için sel suları yükseldiğinde en son ölenler arasında olacaklardı. Yani kuş fosillerinin neden yalnızca en üst jeolojik katmanlarda olduğunu böyle kanıtlamaya çalışıyorlar! Oldu, tamam.
Geleneksel yaratılışçılar köhne inançlarına tutunmaya çalışırken böylesine gülünesi birçok "açıklamalar" uyduruyorlar. Fakat bugün, sadık Hıristiyanlar arasında bile, pek az insan bu tür düş ürünü açıklamaları ciddiye almayı kendilerine yedirebilir. Diğer şeylerin arasında, doğası ve kaya katmanlarıyla kıtaların oluşmasını inceleyen jeologlar İncil'de anlatıldığı gibi tek bir küresel tufanın asla olmadığını çoktandır anlamış bulunuyor. Darwin'den önce bile, jeologlar dünyanın katmanlarının yüz milyonlarca yıl boyunca birbirinin üzerinde tabakalar oluşturduğunu, bu farklı katmanlar içerisinde hapsolup fosilleşmiş bitki ve hayvanların milyonlarca yıla yayılan o çok farklı jeolojik zamanlarda ölmüş olduğunu ve tabii ki hep birden ya da kısa bir zaman (40 gün!) sürecinde ölmüş olamayacaklarını anlamışlardı.

3 Darwin'in çağdaşı Alfred Russell Wallace yaklaşık aynı zamanda buluş niteliğindeki aynı temel fikirle ortaya çıktı.

4 Ancak bu, evrimsel değişimin toplum içerisinde mutlaka kalıcı şekilde genelleneceği veya tek bir "yönde" devam edeceği anlamına gelmemektedir. Örneğin, evrimsel değişim bir dönem boyunca belirli bir yönde birikebilir, fakat sonra şayet söz konusu özellik artık bireylere herhangi bir üreme üstünlüğü getirmiyorsa veya dezavantaj olmuşsa, sonraki çevresel koşullardaki yeni bir değişim eğilimlerin tersine dönmesine yol açabilir. Böyle olduğu takdirde, nesiller boyunca bu özellik fiilen seçilmez, toplumdan bütünüyle elenir. Bir toplumdaki bireylerin üremeye göreli uygunluğu üzerinde pozitif veya negatif yönde biraz daha az görünür etkiye sahip olabilen değişik özellikler, ne bütün bireylerden bütünüyle elimine edilerek ne de bütünüyle genellenerek fakat nesilden nesile değişen nispi oranlarda veya sıklıkta ve dış çevredeki değişimlerle ilişkili olarak toplumun bütünsel değişen karışımında sürebilir.

5 "Nötr" denilen mutasyonlarm evrimsel değişime yaptığı katkılarla ilgili sorular da ayrıca araştırılmaktadır. Ve büyük ölçekli evrimsel değişimin organizma populasyonlarının çevrelerine uyum sağlamalarının birikimli etkilerinin ne kadar sonucu olduğu, ne kadar gerçekte uyum sağlamayla pek de ilgili olmayabileceği tartışılmaktadır.
Bu alandaki diğer ilginç sorular arasında şunlar da vardır: Evrimsel değişim mutlaka karmaşıklıkta bir artışa yol açar mı? Doğal seçilimin aynı temel ilkeleri, genler, hücreler, bireysel organizmalar, toplumlar, türler, aynı soydan gelen bir evrimsel dal gibi taksonomik organizasyonun birtakım farklı *düzeyleri* için de geçerli midir? Eğer böyleyse, bazı düzeyler büyük evrimsel değişimin araçları ve temel kaynakları olma anlamında diğerlerinden daha önemli midir? Evrim teorisi eşzamanlı olarak birtakım farklı düzeylerde işleyen değişimi kapsayacak şekilde daha fazla geliştirilip bütünleştirilebilir mi?

Bölüm 2

# Evrim Sürüyor, Kanıtları Her Yerde!



Bölüm 1'de, bu gezegendeki yaşam formlarının oldukları gibi kalmayıp milyonlarca, milyarlarca yıldır fiilen evrimleşmelerinin (değiştiklerinin) ne kadar önemli olduğu üzerinde kafa yorduk. İnsanlık tarihinin önemli bir kısmında, insanların bütün bitkilerin ve insanlar dâhil olmak üzere bütün hayvanların nasıl ortaya çıktığını bilimsel olarak anlama olanakları bulunmadığını gördük. Bu yüzden, dünyanın her tarafındaki insanlar hayallerinde canlandırdıkları doğaüstü güçlerin bütün bunlardan sorumlu olabileceğiyle ilgili türlü hikâyeler uydurdular. Bu hikâyeler, dünyanın farklı dinlerinin bir parçası haline gelmiş pek çok "köken" ve "yaratılış" efsanesidir. Büyük doğabilimci Charles Darwin'in yaşamın yüz milyonlarca yıldır nasıl sadece doğal yollarla evrimleşmiş olduğunu çözmesi 150 yıldan daha kısa bir geçmişe sahip. Darwin'in zamanından bu yana binlerce bilim insanının defalarca test edip doğruladığı doğal ayıklanma (seçilim) yoluyla evrimin keşfi, bütün zamanların en büyük bilimsel keşiflerinden biriydi. Kopernik'in dünyanın aslında evrenin merkezi olmadığı ve güneşin dünya etrafında değil, dünyanın güneş etrafında döndüğü yolundaki keşfi gibi, evrimin keşfi de insanların gezegenimizin ve insanlar dâhil bütün yaşam formlarının tarihi hakkındaki düşünce tarzlarında tam bir devrim yarattı. Bu noktadan itibaren evrim bilimi, bütün modern bilimin üzerinde yapılanmayı sürdürdüğü bir temel sağladı.

Bölüm 1'de ayrıca özellikle Darvinci doğal seçilim olarak bilinen temel evrimsel değişim mekanizmasını açıklamaya odaklanarak, evrimsel değişimin *nasıl* oluştuğuyla ilgili birkaç esası gözden geçirdik. Ve ayrıca genetik sürüklenme ve kurucu etkiler dâhil, evrimsel değişi-

me katkıda bulunan bazı ilave mekanizmaları da kısaca tartıştık. Daha sonraki bölümlerde, bu gezegendeki yaşamın 3,5 milyar yıllık geçmişi süresince yaşanmış gerçekten büyük ölçekli (makro-evrimsel) değişimlerle ilgili kanıtları keşfedeceğiz. (Bu kanıtlar memelilerin sürüngen atalardan nasıl geldiğini, balinaların karada yaşayan dört ayaklı memelilerden nasıl geldiğini ya da kendi uzak atalarımızın yaşayan en yakın akrabalarımız olan, günümüz şempanze ve gorillerinin de ataları olduğunu gerçekten bilmemizi sağlayan kanıtlardır.) Yüz milyonlarca yıllık geçmişte yaşanan büyük evrimsel değişikliklerden birçoğunun kanıtının, hem fosil kayıtlarındaki hem de yaşayan türler arasındaki benzerlik ve farklılık kalıplarında ve yalnızca eğer gerçekten evrimin sonuçları ise bir anlamı olacak birçok bitki ve hayvan özelliklerinde bulunabileceğini göreceğiz.

Kısaca, 3,5 milyar yıllık yaşam tarihine imzasını atmış büyük ölçekli evrimsel değişimlerle ilgili pek çok somut kanıt vardır. Fakat evrim yalnızca geçmişte olmuş bir şey değildir: Evrim bütün canlılarda her zaman devam eden bir süreçtir. Bu yüzden bu bölüme çevremizde gerçekleşirken kolayca gözlemleyebileceğimiz tipte evrimsel değişimin birkaç örneği üzerinde durmak suretiyle başlayacağız. Bitki ve hayvan *toplumları ve türleri içinde* görülen evrimsel değişimlere "mikro-evrim" denir. Bunlar, milyonlarca, yüz milyonlarca yıla yayılmış daha büyük ölçekteki tür-üstü taksonların (grupların grupları) ortaya çıkışı ve kollara ayrılması gibi olayları içeren evrim örnekleri olan ve "makro-evrim" denen kavramdan farklı evrimsel değişimlerdir.[1]

## Bugün Hâlâ İş Başında Olan Evrim

Peki, *günümüzde* evrimi gerçekten iş başında görebilir miyiz? Kesinlikle.

Canlı maddenin temel bir özelliği olan evrim *daima* devam etmektedir. Birçok insan bunun farkında değildir, çünkü onlar evrimin ne olduğunun (ve ne olmadığının) farkında değildir ve bu yüzden neye bakacaklarını bilmemektedirler. Her ne kadar evrimsel değişimin "hammaddesi" değişen *bireylerin* kalıtımla geçen özelliklerinde bulunabilse bile, bütünsel evrimsel değişimin en iyi, bitki ve hayvanların *bütün toplumları* ve *bütün türleri* düzeyinde ve *pek çok nesil boyunca* gözlemlenebileceğinin farkına varmak önemlidir.

Gelin şimdi insanın yaşam süresine göre çok çabuk gerçekleşen, oluşumunu gerçekten gözlerimizle *görebileceğimiz*, daha küçük ölçekli evrimsel değişimin iyi bilinen birkaç örneği üzerinden geçelim.

### Güve Toplumunda Gözlemlenen Hızlı Evrimsel Değişim

Şayet evrim konusunu okulda işlediyseniz, aynı zamanda 'biberli güve' olarak bilinen güve türü *Biston betularia*'yı da muhtemelen duymuşsunuzdur. Bu güve türü İngiltere'de birbirini izleyen pek çok nesil boyunca incelenmiştir ve doğal seçilim yoluyla evrimin doğrudan gözlemlenebilecek mükemmel bir örneğini sunar.[2]

19. yüzyılın ortasına kadar, hemen hemen bütün *B. Betularia* güveleri *çok açık gri* renkteydiler. O zamana değin o bölgedeki ağaç kabuklarının renkleri de açıktı. Bu yüzden güveler gün boyunca ağaç gövdelerinde dinlendiklerinde, kendi renkleri arka planla (fonla) karışma eğilimdeydi. Bundan dolayı, o bölgedeki yiyecek böcek arayan kuşlar büyük ihtimalle bu açık renkli güvelerin birçoğunu gözden kaçırıyordu. Fakat sonra tuhaf bir şey oldu. 19. yüzyıl sonlarından başlayarak endüstrideki gelişimin artmasıyla birlikte, hava bölgedeki fabrikalardan gelen siyah kir ve isle giderek kirlenmeye başladı ve bunun sonucu olarak, o bölgedeki ağaç kabukları giderek koyulaştı. Bu kendi başına pek de şaşırtıcı değildi. Gerçekten şaşırtıcı olan, bölgedeki güve topluluklarının *da* giderek koyulaşmasıydı! Çok geçmeden açık renkli güvelerin yerlerini neredeyse tamamen siyah kanatlı güvelere bıraktıkları insanların dikkatini çekti. İnsanların burada şahit oldukları şey eylem halindeki evrimdi –bu durumda, güve toplumunun değişen çevrelerine çarpıcı şekilde uyarlanmasına yol açan, *doğal seçilim* yoluyla basit evrimsel değişim türünün klasik bir örneğiydi.

Olan şuydu:

Orijinal (ilk baştaki) güve toplumu *çeşitli bireylerden* oluşmuştu. Bunların *çoğu* açık renkliydi, fakat toplam toplum içerisinde birkaç koyu renkli çeşit vardı. Endüstrileşme öncesinde, açık renkli güveler daha koyu renkli güvelerden sayıca çok daha fazlaydı. Koyu renkli güveler açık renkli ağaç kabuklarında gerçekten göze çarpıyordu. Kuşlar onları daha iyi gizlenmiş açık renkli güvelerden daha sık olarak avlayacaktı. Bu yüzden o ortamda açık renkli bireyler koyu renkli güvelere göre biyologların "*ayrımsal üreme üstünlüğü*" (differential reproducti-

ve advantage) olarak adlandırdıkları niteliğe sahipti. Bu yalnızca açık renkli güveler koyu renkli güveler kadar sık yenmeme eğiliminde oldukları için onların ortalama olarak daha çok hayatta kalabildikleri ve bu yüzden de yavrudöllerini daha çok üretmelerinin daha olası olduğu anlamına gelmektedir. Kanat renginin genetik çeşitliliği *kalıtımla* geçebilen bir özellik olduğu için, hayatta kalan güveler bu karakteristiği kendi yavrularına *aktarıyor*, onlar da kendi yavrudöllerine aktarıyor ve bu böyle sürüp gidiyordu. Ağaç kabuğu açık renkli kaldığı sürece, açık renkli güvelerin "ayrımsal bir üstünlüğü" vardı ve güve toplumları neredeyse yalnızca açık renkli çeşitlerden oluşmuştu. Hâlâ ortada tek tük koyu varyantlar olsa da bunlar çok nadirdi.

Çevre değiştiği ve ağaçlar isle karardığı zaman, bu durum da gözle görülür şekilde değişmeye başladı. Siyah kanatlar sağlayan genetik bilgiler bütün toplumun toplam genetik havuzundan bütünüyle "kaybolmadığı" için, şimdi koyu kanatları olan, çok az rastlanan bireyler önemli bir üreme üstünlüğüne sahip olanlardı. Artık kuşların çok sık olarak "gözden kaçırdıkları" onlardı ve bu yüzden onlar ortalama olarak çok daha sık olarak hayatta kalabilen ve yavrudöllerini üretebilenlerdi. Bu şekilde, bir dizi nesil boyunca koyu renkli güvelerin sayısı arttı ve *toplam topluluğun giderek artan bir oranını* oluşturmaya başladılar. Bu, sıradan bir günde büyük olasılıkla göreceğiniz tek güve türünün koyu kanatlı olanlar olduğu bir noktaya dek sürdü.

Güve toplumu *evrimleşmişti*!

Ayrıca daha yakın yıllarda bu bütünsel evrimsel eğilimin bazı bölgelerde tersine döndüğünü de fark etmek ilginçtir. Havanın kalitesi iyileştikçe, havadaki endüstriyel dumanın miktarı azalmış, ağaç gövdelerinin rengi bir kez daha açılmıştı. Bu çevresel değişime uygun olarak, güve toplumları bir kez daha evrimleşti, fakat bu kez esas olarak, tekrar açık renkli tiplere doğru oluşma yönünde. Açık renk kanatlılarla ilgili genetik bilgiler toplumun *bütünsel* genetik havuzunda hâlâ var olduğu için bu değişim mümkündü. Toplumun neredeyse bütünüyle koyu güvelerden oluştuğu günlerde bile, daima birkaç açık renkli güve mevcuttu. Nadir bulunuyorlardı, fakat her nesilde bu tür birkaç bireyin hâlâ bulunması, ortam değiştiği ve koyu renkli güveler bir kez daha yırtıcı kuşlar tarafından daha görünür hale geldiği zaman bir kez daha artmaya başlayacak şekilde toplam populasyonda açık renkli bireylerin oranı için genetik taban sağlamaya yeterliydi. *Geçen her ne-*

*sille birlikte*, koyu güveler ortalama olarak daha az altsoy ürettiler ve açık güveler bir kez daha ortalama olarak daha fazla altsoy ürettiler. Doğal seçilimin bu klasik örneği güve toplumunun bir kez daha evrimleşmesi için gereken her şeyi içermektedir. (Bakınız yan sayfadaki *"Güve Kanadı"*)

### Sirke Sinekleri Olmasaydı Ne Olurduk?

Evrimsel değişim ancak bir *dizi nesil boyunca* olduğundan, yeni nesilleri *çok hızlı* şekilde üreten bitki ve hayvanları inceleyebilmek daima faydalıdır. İşte bu nedenle minik sirke sineklerinin (*Drosophila*) çeşitli türleri biyolojide oldukça ünlenmiştir. Bunları kontrollü bir laboratuvar ortamında yetiştirmek kolaydır; yalnızca birkaç ay içinde pek çok yeni nesil üretirler ve DNA'larıyla çalışmanın nispeten kolay olduğu da ortaya çıkmıştır. 20. yüzyılın ilk yarısında, genetikçi Theodosius Dobzhansky gibi bilim insanları sirke sineği toplumlarını laboratuvarda ve doğal ortamda gözlemlemiştir. Dobzhansky sirke sineklerini göz rengi, kanat şekli, bacak sayısı veya konumu vb. gibi belirli özellikler açısından yapay olarak "seçerek", birçok deneyi yürütmüştür. Ayrıca farklı özelliklere sahip bireylerin oranlarının çeşitli koşullar altında nesiller boyunca nasıl *değiştiğini* gözlemlemiştir. Bu tür incelemeler kalıtımın ilkelerini daha iyi anlamayı ve toplumlar evrimleştiğinde *genetik düzeyde* tam olarak neyin olup bittiğini çözmeyi mümkün kılmıştır. Birçok durumda, belli başlı gen frekanslarında nesilden nesile olan değişimlerle, belirli bir göz rengi gibi, belirli bariz özelliklere sahip bir toplumdaki bireylerin oranlarında oluşan değişimler arasında *net bir şekilde yakın bağlar kurmak* mümkün olmuştur. Örneğin, bir toplum içerisinde "kırmızı gözlü sineklerin oranındaki" bir artışın, aynı toplumun bütünsel genetik havuzunda kırmızı gözleri "şifreleyen" allelin (genin alternatif çeşidi) frekansındaki bir artışla doğrudan bağlantılı olduğu görülebilir.[3]

Darwin, doğal seçilimin *çeşitli birey toplumlarında* evrimsel değişime neden olacak şekilde nasıl işlediğini çözmüştü ve yalnızca kalıtımla geçebilen özelliklerin birbirini izleyen nesiller boyunca doğal seçilim yoluyla olan evrimle ilgili olduğunu biliyordu. Fakat bireysel kalıtımla geçen bu çeşitliliğin kaynağının gerçekten ne olduğunu hiçbir zaman anlamadı, çünkü o günlerde henüz hiç kimse genler, DNA ya

## Güve Kanadı

Birçok başka böcek türünün yanı sıra biberli güve türü ***Biston betularia***'daki endüstriyel melanizmin* doğal seçilim yoluyla evrimi, hemen her biyoloji kitabında tartışılan ve gösterilen, iyi bilinen ve iyi belgelenmiş bir olgudur. Ancak, geçenlerde gazetelerde bazı bilim insanlarının 1950'lerde İngiltere'de H.B.D. Kettlewell tarafından yapılmış orijinal deneylerin bazılarının geçerliliğine karşı çıkarak, doğal seçilim yoluyla evrimin bu klasik örneğini sağlam bir zemine oturmuyormuş gibi gösteren makaleleri yer almıştır. Bu ihtilafta Yaratılışçılık kokusunu alanlarınız haklıdır. Örneğin, biberli güve örneği hakkındaki karışıklığı asıl başlatan kişilerden birisi Berkeley'de bulunan akıllı tasarım yaratılışçılarından (IDC) Jonathan Wells'den (Berkeley için ne büyük bir yıkım!!) ve ülkenin her yanına evrimcilerle tartışmak ve evrime karşı akıllı tasarım yaratılışçılarını tanıtmak üzere konuşmacılar yollayan, Seattle merkezli küçük bir IDC "yuvası" olan Discovery Institute's Center for the Renewal of Science and Culture'dan ( Keşif Enstitüsü, Bilim ve Kültürü Yenileme Merkezi) kıdemli bir kişiden başkası değildir. Diğer bir deyişle, biberli güvede evrimin işlediğini gösteren klasik örneğe karşı çıkıldığını duyduğunuzda, kaynağını düşünmek önemli olabilir!

Bununla birlikte, bozuk bir saat bile günde iki kez doğruyu gösterebildiğine göre, daima açık bir zihinle kalmayı ve yeni bilgilerin önceki bilimsel bulguları tersine çevirebileceğini kabul etmeyi her zaman kendimize borçluyuz. Fakat biberli güvelerde ve diğer böceklerde doğal seçilim yoluyla endüstriyel melanizmin evrimi durumunda bu ihtimal dışı görünüyor. Bu hikâyenin son sözünün yazılmadığına kuşku yok. Örneğin, kuşların yemesine ilave olarak diğer ayıklayıcı faktörlerin güve toplumlarının gen frekanslarında gözlemlenen değişimlere nasıl yol açtığı konusunda hâlâ öğrenecek çok şey var. Fakat temel hikâye şunu anlatır: Biberli güve toplumunun esas olarak açık renkli güvelerden oluşma durumundan esas olarak koyu renkli güvelerden oluşma durumuna yalnızca birkaç on yılda geçtiğine ve endüstriyel kirlenme düzeyindeki değişimlerle doğrudan bağlantılı şekilde evrimleştiğine kesinlikle hiç şüphe yoktur. Ayrıca endüstriyel kirliliğin azalmaya başlamasıyla bu evrimsel eğilimin tersine döndüğüne de hiç şüphe yoktur. Bu eğilim tümüyle 1950'ler ve 1990'lar arasında İngiltere'de güve toplumlarında dikkatli araştırmalar yoluyla açıklanmıştır. Ve daha yakınlarda, biyolog Bruce Grant, yine 1950'lerle 1960'lar arasında Detroit yakınlarındaki güve toplumunda açık ve koyu çeşitlerin (varyantların) göreli oranlarını kıyaslayarak, Amerika Birleşik Devletleri'ndeki biberli güvelerde endüstriyel melanizmin paralel evrimiyle ilgili çarpıcı bir durumu belgeledi. Tıpkı İngiltere'de olduğu gibi, koyu çeşitlerin oranı kirlilikteki artışla birlikte yükseldi ve sonra hava kalitesi iyileştikçe bir kez daha önemli ölçüde azalmaya başladı. Ayrıca kuşlar tarafından yenmenin güve toplumları üzerinde önemli etkileri olduğu konusunda da net deliller vardır –kuşların her toplumdaki yetişkin güveleri büyük oranlarda tükettikleri bilinmektedir.

1950'lerde Kettlewell'in deneyleri tam olarak mükemmel şekilde tasarlanmış

---

* Bu terim, endüstriyel kirlenmedeki artışla ilişkili olarak güve ya da başka böceklerin toplumundaki koyu çeşitlerin oranındaki artışı işaret eder.

olamasa da (pek az deney yapılmıştı), onun çalışmasından ortaya çıkan esas tablonun şunları sunduğu görülmektedir: (a) Birkaç on yıl boyunca güve toplumlarındaki farklı varyantların oranlarının sistematik araştırmaları, güve toplumlarının ***kesinlikle ilk önce bir yönde, sonra diğer yönde***, yani önce koyulaşma, sonra yeniden açılma yönünde mutlak surette ***evrimleştiklerini*** kesin olarak göstermektedir. Yine, bu konuda kesinlikle hiçbir şüphe yoktur. (b) Kettlewell'in klasik olarak "işaretle/serbest bırak/yeniden topla" deneyleri, canlı açık renkli ve koyu renkli güveler ağaçların daha koyu olduğu, hava kirliliği olan bölgelerde birlikte serbest bırakıldıklarında, ertesi günlerde açık renkli varyantlardan ***iki katı fazla*** koyu varyant toplandığını göstermiştir. Bu da hangi nedenle ya da nedenler bileşimiyle olursa olsun, hava kirliliği olan ortamlarda önemli ölçüde daha fazla koyu varyantın hayatta kalmayı başardığını işaret ediyordu. Bu deney aynı zamanda ağaçların daha açık olduğu, kirlilik olmayan bölgelerde her iki tip güve serbest bırakıldığında durumun tam olarak tersi olduğunu gösteriyordu. Bu durumda koyu varyantların iki katı açık varyant yeniden yakalanıyordu. Bu da kirlilik olmayan ortamlarda bir faktörün açık varyantların hayatta kalmasını önemli ölçüde desteklediğine işaret ediyordu. (c) İlave olarak, Kettlewell ve diğer bilim insanları kuşların kirlenmiş ortamlarda açık renkli güveleri, kirlenmemiş ortamlarda ise koyu güveleri oransız şekilde avladığını fiilen gözlemlemiştir. (d) Son olarak, kuşların bu ayrımsal (differential) avlanmasını deneysel olarak doğrulama girişimi içerisinde, Kettlewell hem açık hem de koyu renkli güveleri koyu ağaç gövdelerine ve de açık renkli ağaç gövdelerine iğnelerle yapıştırdı. Sonra kuşların aslında her örnekte daha kolaylıkla görülebilen formları, yani koyu zemindeki açık güveleri veya açık zemindeki koyu güveleri ne kadar daha süratle yok ettiklerini gözlemledi.*

Yaratılışçılar güvelerin doğal olarak gün boyunca ağaç gövdelerinde dinlenmediklerini söylemek (ki aslında dinlenirler!) ve kuşlar normal olarak ağaç gövdelerine yapıştırılmış güvelerle karşılaşmayacakları için Kettlewell'in deneylerinin "doğal olmadığını" ve "sahnelenmiş olduğunu" ortaya atmak yoluyla biberli güvelerdeki evrim örneği hakkında karmaşa yaratmaya çalıştılar. Bu tarz girişimler evrim karşıtı Yaratılışçıların tipik yanıltıcı taktiklerindendir. Her bilim insanı ne olup bittiğini çözmeye çalışmanın bir parçası olarak doğada deneysel hileler yapmanın bütünüyle geçerli olduğunu bilir. Bütün bu tür deneysel hileler bazı açılardan tabii ki "doğal değildir", fakat yine de bize değerli (bu durumda kuşların her ortamda daha göze çarpan varyantları daha kolayca toplama eğiliminde olduğunu teyit eden) bilgiler sağlar. Bu tür deneysel hileler tamamen akla uygundur ve bilimsel araştırmanın gerekli bir parçasıdır. Yaratılışçıların, bunların bir tür yarı-hileli bir "sahnelemenin" ürünü olduğunu ortaya atmaları gerçeğin bariz şekilde yanlış nitelenmesidir.

Kettlewell ve meslektaşları bu deneyleri nasıl tasarladıklarını açıkladılar ve yaklaşımlarında uygunsuz veya kasten yanıltacak hiçbir şey yoktu. Fakat Yaratılışçılar birkaç yalan atmak (aslında güveler ağaç gövdelerinde dinlendikleri halde, dinlenmediklerini söylemek gibi), Kettlewell'in bazı deneyleri nasıl "sahnelediğine" birkaç yersiz gönderme yapmak (kendilerinin açık bir şekilde tanım-

lanmış ve geçerli bir deney tekniğini değil de pis bir sırrı veya dolandırıcılığın kanıtını ortaya çıkarmışlar gibi görünmelerini sağlamak için) ve sonra aslında daha fazla keşfedilmeye değebilecek birkaç noktayı aradan seçmek (Kettlewell'in güve kamuflajında liken* bitkisi rolünü fazla vurgulayıp vurgulamadığı gibi) suretiyle insanların kafasını karıştırmakta ısrar ediyorlar. Bu esnada da biberli güvelerle ilgili gözlem ve incelemelerin bütününün, bu güve toplumlarının ***gerçekten de evrimleştiği*** ve insanların yalnızca birkaç on yılda bu evrimsel değişimin gerçekleşmesini fiilen gözlemleyebildiğine kesinlikle hiç şüphe bırakmadığı gerçeğiyle ilgili herhangi bir tartışmaya yer vermemeyi rahatlıkla başarıyorlar. Bu da tipik bir yaratılışçı yöntemidir. Bunlar insanlara evrim kanıtlarının pek de iyi tespit edilmiş bir gerçek olmayabileceği şeklinde yanlış bir izlenim vermek için sık sık bütün tablonun yalnızca küçük parçalarıyla çok seçici tartışmaları, yalanları ve çarpıtmaları birleştirir. Oysa gerçekte hiçbir şey hakikatten bu kadar uzak değildir. Başkalarının da işaret ettiği gibi, örneğin, Keşif Enstitüsü'ndeki bir avuç akıllı tasarım yaratılışçısından her birine karşılık, evrimin temel gerçeklerinin bütün bilim içinde en sağlam, oturmuş ve açıklanmış olanlar arasında olduğunu düşünen en az ***on bin*** bilim insanı vardır. Biberli güvelerde evrimin kesinlikle net kanıtları bulunmakla kalmayıp doğal ortamdaki bitki ve hayvan toplumlarında iş başında olan doğal seçilimi belgelemiş gerçekten binlerce başka inceleme de vardır.

Biberli güvelerin evrimi dâhil, bilimsel herhangi bir konuda kuşkusuz daima öğrenecek daha çok şey vardır. Fakat mantıklı bilim insanları evrim anlayışımızın sürekli derinleşmesinin bir parçası olarak kendi aralarında bazı soruları tartıştığında, bu evrimin kendisinin tartışma konusu olduğu anlamına gelmemektedir. Örneğin, evrim biyologları büyük ölçekli evrimsel değişimlerin daima tedrici şekilde mi gerçekleştikleri, yoksa bazen nispeten daha hızlandırılmış şekilde olup olamayacağını veya bütün evrimsel değişimde genetik sürüklenmeye karşı doğal seçilimin göreli önemini veya fosil kayıtlarında neden boşluklar olmak zorunda olduğunu ya da güve kamuflajıyla ilgili tartışmalarda likenlerin rolünün abartılmış olup olmayabileceğini tartıştıklarında, bu evrimin kendisiyle ilgili şüphe duyulduğu anlamına gelmemektedir! Evrimciler arasındaki bu tür soru ve tartışmalar evrimin mekanizmalarıyla ilgili anlayışımızı daha da geliştirir, ancak hiçbir şekilde temel sisteme karşı gelmez. ***Biston betularia*** ve diğer böceklerde endüstriyel melanizmin evrimi –ortamdaki değişimlere göre farklı genetik çeşitlerin oranındaki ileri-geri değişimler– tartışmasız şekilde gerçektir ve hem İngiltere hem de Amerika Birleşik Devletleri'nde kolaylıkla gözlemlenmiştir. Bu yüzden, bir yandan zihinlerimizi sonuçta temel hikâyeyi zenginleştirebilen her türlü bilimsel anlayışa daima açık tutmamız gerekirken, Yaratılışçıların kandırmacalarına izin vermemeliyiz.

---

* *Liken:* Mantar ve alg gibi iki bitkinin oluşturduğu bir ortakyaşam organizma grubu. –*çev.*

da kalıtsal özelliklerin bir nesilden diğerine nasıl kalıtlandığı (aktarıldığı) hakkında bir şey bilmiyordu.[4]

Aslında Darwin'in *evrim* kuramıyla yeni *genetik* alanındaki ilerlemelerin bir bileşimi 20. yüzyılın ilk yarısında geliştirilen "Modern Sentez" atılımını mümkün kılmış ve evrimsel değişimin temel dinamiğinin çok daha bütünsel ve kapsamlı bir şekilde anlaşılmasını sağlamıştır.

Evrimin nasıl işlediğiyle ilgili derinleşen kavrayışımız şimdi geçmiş evrimsel yolları daha doğru şekilde yeniden anlamaya çalışmak ve evrimsel hayat ağacının hangi noktalarında farklı ata ve yavru köken hatlarının birbirinden ayrıldığını tespit etmek için fosil kayıtları ve yaşayan türlerin DNA moleküllerinin analizi gibi farklı kaynaklardan çıkarılan kanıtları birleştirmek gibi, her türlü yeniliği yapmamıza izin vermektedir. Evrimin temel ilkeleriyle ilgili anlayışı genetik soyaçekimin genel prensipleriyle birleştirmek, aynı zamanda birçok hastalığın tedavisini geliştirmek, insanlarda kullanılmak üzere bakterilerden insülin türü ilaçlar üretmek ve tarımda yeni evcilleştirilmiş bitki veya hayvan soyları geliştirmek gibi aşamaları mümkün kılmıştır.

Evrim gerçek olmasaydı ve temel evrimsel mekanizmaları ve prensipleri anlamamış olsaydık, bunların hiçbirisi mümkün olmayacaktı. Başlı başına yeni "genetik mühendislik" alanı da buna tipik bir örnektir. İnsanların canlı maddeyi insanlığın yararına dönüştürmeye çalışması fikrinde "kendiliğinden kötü" hiçbir şey yoktur. Ne de olsa, bu bitki ve hayvan üreticilerinin, yapay seçilimciliğin daha geleneksel teknikleriyle yüzyıllardır yaptıkları bir şeydir ve insanların diğer canlı bitki ve hayvan türlerini bir şekilde tüketmeden ve dönüştürmeden yaşayamayacağı bir gerçektir. Ancak, birçok insan bütünüyle yeni genetik mühendislik alanının, benzeri yaşanmamış derecede özensiz ve üstünkörü düşünülmüş genetik ve evrimsel "oynamalara" yol açabileceği konusunda haklı olarak endişe duymaktadır. Yanlış ellere bırakılmış (şahsi çıkarlara kilitlenmiş ve/veya örneğin, nükleer enerjiyle "oynama" yeteneğinin gelişmesinde olduğu gibi, gerici sosyal hedeflere hizmet etmesi için baskılanmış) genetik mühendislik alanındaki ilerlemeler hem insan sağlığı hem de bütün ekosistemlerin sağlığı ve göreli dengesi için pekâlâ çok kötü sonuçlar doğurabilir. Genetik mühendislik başka bir güne bırakılması iyi olacak, bütünüyle farklı bir tartışma konusudur. Fakat *şayet evrim teorisi doğru olmasaydı* (yaratılışçı-

ların inanmamızı istediği gibi), şayet evrim gerçek bir olgu olmasaydı, bu durumda genetik mühendislik gibi alanların (ve yaptıkları ve potansiyel olarak yapabilecekleri hem iyi hem de kötü şeylerin) *söz konusu bile olamayacağını* burada bir kez daha vurgulamak için bu konudan bahsediyorum.

Yaratılışçılar "evrime inanmayın" diyorlar, fakat onlar kesinlikle insanların dünyalarını, iyi ya da kötü yönde de olsa, dönüştürmek için *sürekli olarak evrim kurallarını kullandıkları bir dünyada* yaşıyorlar.

### Büyük Kanyon'un İki Yakasında İkiye Ayrılan Bir Tür

Bu kitapta birazdan bilim insanlarının, türleşme olarak bilinen, *bütün yeni bitki veya hayvan türlerinin* kendilerinden hemen önce gelen atalarından değişerek ve ayrılarak var olmaya başlayabilmesi sayesinde oluşan evrimsel süreçlerle ilgili neleri anladıklarını tartışacağız. Bu bölümdeki amacım temelde okuyuculara sürekli devam eden ve bütün çevremizde görebildiğimiz evrimsel değişimlerin çeşitleri hakkında bir fikir vermek olduğu için, izin verirseniz iki topluluğun ayrı türlere ayrılmaya başlarken birkaç nesil boyunca fiilen *gözlemlenen* bir olayla ilgili bir örnek vereyim.

Aynı türe ait farklı toplumların *birçok nesil boyunca birbirinden üreme açısından yalıtılmış hale geldiği* her durumda, türleşmenin gerçekleşme potansiyeli vardır. Günlük yaşamda, tam bir türleşme pek o kadar sık görülmez. Çünkü, örneğin, fiziksel bir engel yoluyla birbirinden üreme açısından kopmuş olan iki topluluğun bir süre sonra yine bir araya gelmesi daha sık gerçekleşen bir durumdur. Böylelikle bir kez daha birbirleriyle çiftleşmeye ve genetik maddelerini tek bir büyük havuzda karıştırmaya başlarlar ki bu da türleşme sürecinin daha ileri gitmesini önler. Fakat bazen bir türün farklı toplumları üreme açısından türleşme sürecinin fiilen tamamlanabilmesine yetecek kadar birbirlerinden yalıtılmış olarak kalabilir. Öyle ki iki toplumdan bireyler tekrar aynı bölgeyi paylaşsalar dahi, artık birbirleriyle başarılı bir şekilde çiftleşip/döllenip üreyemezler.

Büyük Kanyon bölgesinde yaşayan Kaibab ve Abert sincapları olgusu, bir türün ikiye farklılaşmaya (ayrılmaya) başladığı zaman neler olduğunu göstermektedir. Oldukça yakın bir geçmişte, bu iki tip sincabın ataları hepsi birbirine oldukça benzeyen bireylerden oluşan *tek bir türdü.* Fakat bir bölgede, bu sincapların iki toplumu yalnızca önemli bir

fiziksel engelin -Büyük Kanyon'un- karşı yakalarında kaldıkları için kendilerini birbirlerinden ayrılmış buldular. Kanyonu kolayca geçmeleri mümkün olmadığı için, iki nüfusun bireyleri üreme açısından etkin şekilde yalıtılmış hale geldiler. Artık çiftleşmek için birleşemiyor ve yavrulayamıyorlardı. Ve üreme açısından bu yalıtılmışlıktan dolayı, iki toplum artık aynı genetik bilgi havuzunu paylaşmıyordu. Her toplum, orijinal türün daha büyük toplumunda bütünsel genetik havuzunda mevcut olan, bir diğerinde mevcut olan genetik bilgiden bir kısmına sahip değildi. Bir benzetme yaparsak, bu sanki daha küçük toplumların her birinin kazara bütün alfabe yerine alfabenin bir kısmına sahip olmasına ve üstüne üstlük sonuçta iki toplumda bütün bir alfabenin *farklı* kısımlarının kalmış olmasına benziyor. Bu yüzden her toplum genetik bilginin birazından "yoksun olmakla" kalmayıp her biri aynı zamanda her nesilde elinde mevcut bütün genetik bilgiyi, yani alfabenin elinde olan kısmını biraz farklı şekilde "harmanlamaktadır". Bu durum önemli sonuçlar doğurmaktadır. Üreme açısından birbirinden yalıtılmış her toplum *diğer toplumun gen havuzundan yararlanma yeteneğinden yoksun bir halde* birbiri ardına nesiller üretirken, toplam genetik çeşitlilikte farklı çeşit ve derecelerde değişimler biriktirmeye başlar.

Bu tam olarak Büyük Kanyon sincaplarının iki toplumunda olan şeydi: Bunların sincap olduğu hâlâ bellidir ve hâlâ ortak birçok özellikleri vardır. Örneğin, aynı tür yiyecekleri yemektedirler. *Fakat* her toplumda belirli gen frekanslarının oranları değişmiştir. Organizmalar üredikçe rastgele mutasyon ve genetik yeni bileşimlerin (rekombinasyon) normal süreçleri iki toplumda kendilerini biraz *farklı* şekilde göstermiştir. Bu da öncelikle aynı toplam gen havuzunu kullanmadıkları takdirde bekleyebileceğiniz bir şeydir. Sonuç olarak, iki toplum iki farklı tür olmaya doğru birbirinden ayrılmakta ve görünüş olarak giderek farklılaşmaktadır.

Örneğin, yalnızca Büyük Kanyon'un Güney Yakası'nda yaşayan Abert sincaplarının hepsinin gri bedenleri, kırmızıya çalan sırtları ve koyu kuyrukları vardır. Oysa Büyük Kanyon'un tam karşı tarafında, Kuzey Yaka'da yaşayan Kaibab sincapları gridir ve beyaz kuyrukları vardır.

Birbirleriyle düzenli olarak eşleşmedikleri ve kendi toplam genetik çeşitliliklerini daha büyük bir havuzun içinde "karıştırmadıkları" sürece, üreme açısından yalıtılmış bu iki toplum farklı değişimleri *birik-*

*tirmeyi sürdürecektir.* Onlar hâlihazırda görünüş olarak farklılaşmıştır. Kendi farklı bölgelerinde birbirlerinden ayrı olarak evrimleşmeye devam ederken, bir nesilden diğerine daha belirgin farklılıklar gösterecektir. Basit olarak iki toplumdaki bir derece farklı genetik temelin dölden döle aktarılması sırasında otomatik harmanlama ile genetik çeşitliliğin artması nedeniyle, belirli bazı farklı davranışlar ve çevre ile etkileşim yolları (örneğin farklı çeşitte besinler yemeye başlayabilir) görülebilir. *Ve bu farklılıklar iki toplum üretim açısından birbirlerinden ayrı kaldıkları sürece vurgulanacaktır.*[6]

Her yeni nesilde olan rastlantısal mutasyon ve genetik harmanlanmanın normal işlevleri yoluyla *her iki* toplumda da daha önce hiç görülmemiş yepyeni özellikler ortaya çıkmaya devam edecektir. Fakat bunlar iki toplumda da birbirinden *farklı* olacak ve bu nedenle onları giderek daha da ayırmaya katkıda bulunacaktır.

Kaibab ve Abert sincaplarının birbirini izleyen birkaç nesil sonunda iki ayrı türe doğru ayrılması (divergens) çevremizdeki dünyada gerçekleşen evrime, insanların makul bir zaman sürecinde oluşumunu gerçekten *doğrudan gözlemleyebileceği* değişime bir başka örnektir. Günümüz kurbağaları ve semenderlerinin ataları olan ilk karasal omurgalılar yaklaşık 400 milyon yıl önce ilkel bir hava soluyan "ciğer"den evrimleşmiş o tuhaf balıklardan geliştiğinde; veya ilk kuşlar 200 milyon yıl önce dinozorların tüylü akrabalarından evrimleştiğinde orada bulunamamış olabiliriz. Fakat bu bütün çevremizde meydana gelen gerçek evrimsel yeniliklerin daha küçük bir ölçekte oluşumuna ve arada bir yepyeni türlerin ortaya çıkışlarının ilk adımlarına şahit olamayacağımız anlamına gelmez.

Yaşam tarihinde gerçekten büyük evrimsel geçişler genellikle yavaş adımlarla oluşmuştur ve her koşulda bu geçişler milyonlarca, yüz milyonlarca yıla yayılmıştır. Fakat içerdiği belli başlı temel prensipler ve mekanizmalar, her gün çevremizde küçük ölçekte oluştuğunu gördüğümüz benzer süreç ve değişimlerin aynılarını içerecektir.

Tek bir bitki veya hayvanın gözlerinizin önünde "aniden" değişim geçirdiğini veya sanki bir çeşit sihirle bir türün aniden başka bir türe dönüştüğünü görmeyi beklemeyin. Bu hiçbir zaman olmaz ve evrim böyle bir şey değildir.

Örneğin, günümüz balinalarının atalarının aslında okyanusta değil de karada yaşayan, dört ayaklı toynaklı bir hayvan (bir tür tırnak-

lı memeli) olduğunu biliyoruz. Bunları hem fosil kayıtlarından hem de bugün bile balinaların karada yaşayan memelilerin belirli kökenlerle genetik akrabalıklarının derecesinin kanıtından dolayı biliyoruz. Fakat aynı zamanda tüm bu sürecin her biri kendisinden hemen önce

## *Evrim İş Başında – İnsan Toplumunda Orak Hücre Genlerinin Dağılımı*

Evrimin şu anda dünyamızda doğrudan gözlemlenebilecek bir diğer bilinen örneği, orak hücre [bir kan hastalığı] hemoglobininin evrimidir. Hemoglobin kanın akciğerlere oksijen taşımasına yardımcı olan bir kan proteinidir. İnsanlarda hemoglobin geninin iki farklı varyantı (çok az farklılık gösteren çeşidi) vardır. Gelin bunlara A aleli ve S aleli diyelim. (Alel yalnızca genin alternatif bir formudur.) Bir insan anne ve babasının her birinden bir hemoglobin aleli alır, böylece her birey AA, AS veya SS hemoglobin alel bileşimine sahip olacaktır. SS bileşimiyle doğmuş insanların (yani S veya "orak hücre" alelinden 2 kopyaya sahip olanların) başı derttedir, çünkü bu bileşim ağrılı nöbetlere yol açan ve öldürücü olabilen ciddi bir anemi türü (kansızlık) olan orak hücre hastalığına yol açar. Bu özel ilgi isteyen bir halk sağlığı meselesidir. Çünkü Afrika halkları ve zenci Amerikalılar dâhil, Afrika kökenli insanlar diğer halklardan daha yüksek oranda orak hücre aleline sahiptir ve bu yüzden orak hücre taramasına ayrı bir ilgi göstermek ve özellikle Afrika kökenli halklara tedavi sağlamak önemlidir.

Afrika kökenlileri orak hücre hastalığına karşı daha hassas yapan ve onların fazladan bir acı ve cefa çekmesine yol açan bu enteresan evrimsel özelliği acaba ne açıklayabilir? Bu Siyah insanların Avrupalılardan kalıtımsal olarak daha "sağlıksız" olduklarından mıdır? Tabii ki değil. Peki, Siyahların Tanrı tarafından özel bir ceza için seçilmiş olduklarından mıdır? Hiç değil. Evrim sade ve anlaşılır bir yanıt sunmaktadır. Orak hücre geni açısından ***heterozigot*** kişiler (bu yalnızca onların tek ***bir*** orak hücre aleline sahip olarak, AS bileşimiyle doğdukları anlamına gelmektedir) aslında dünyanın başka bir ciddi hastalığı olan sıtmanın olağan olduğu kesimlerinde (Afrika'nın geniş kesimlerinde olduğu gibi) sağlık yönünden bir avantaja sahiptir. Yalnızca bir orak hücre gen kopyası taşımanın ***aslında sizi sıtmaya karşı koruduğunu*** biliyor muydunuz? İşte bu nedenle orak hücre aleli insanların evrimsel tarihi boyunca doğal seçilimle yok olmak yerine ***korunmuştur.*** Dünyanın sıtmanın yaygın olan yerlerinde, bir orak hücre alel kopyasıyla doğmuş bireylerin, hiç orak hücre aleline sahip olmayan ve sıtmadan ölebilecek olanlara göre çocuk doğuracak kadar uzun süre hayatta kalma şansları daha yüksek olmuştur. Bir orak hücre geni olup hayatta kalanlar bunu çocuklarına aktarmış, onlar da çocuklarına aktarmıştır... Ve yalnızca bir orak hücre aleli almış olan her birey sıtmadan sağ kurtulma konusunda "ayrımsal bir avantaja" sahip olmuştur. Ne yazık ki her nesilde belirli sayıda kişi orak hücre genlerinden ***iki*** kopyayı (her biri bir ebeveynden) kalıtım yoluyla alma şanssızlığına uğrayacaktır ve bu bireylerin şiddetli orak hücre hastalığına ya-

**gelen atasına göre evrimsel bir "modifikasyonu" temsil eden bir dizi *geçiş türleri* yoluyla gerçekleştiğini de biliyoruz. Yaratılışçılar fosil kayıtlarında hiçbir "ara" fosilin olmadığını ve "atadan değişerek türeme" yoluyla evrimin evrimcilerin uydurdukları bir şeyden ibaret olduğunu**

kalanması ve hiç çocukları olmadan ölmesi olası olacaktır. Bu ıstırap ve ölümden bir Tanrı sorumlu olsaydı bu zulüm olurdu! Her şeyden önce bir Tanrı insanlara sıtma ya da orak hücre hastalığını neden versin? Ve neden her şeye kadir olan Yaradan insanları sıtmaya karşı korumak için böylesine anlaşılması güç ve kusurlu bir planla ortaya çıksın? Tabii ki her şeye gücü yeten Tanrı bundan daha iyisini yapabilirdi.

Bununla birlikte doğal seçilim "mükemmel" sonuçlar üretmez. Bu hiçbir yargıda bulunmayan ve dışarıdan herhangi bir bilincin veya herhangi "zeki bir tasarımcının" yol gösteren eli olmaksızın, otomatik olarak gerçekleşen "kör" bir doğal süreçtir. Doğal seçilim yoluyla evrim ne kalıtımsal olarak "iyi" ne de kalıtımsal olarak "kötü"dür. Ne ise odur. Orak hücre alelinin yol açtığı ***tek*** şey ölümcül bir hastalık olsaydı, doğal seçilim büyük ihtimalle bir noktada onu insan toplumlarının hayatından çıkarmış olurdu. Bu durum, şayet orak hücre genlerinin faydalı hiçbir yan etkisi olmasaydı ve yalnızca hastalığa yol açsaydı, hiç orak hücre genine sahip olmayan bireylerin ortalama olarak yalnızca bir tane de olsa böyle aleli olan insanlardan daha çok yavrudöller üretecekleri için oluşmaktadır. Fakat bir orak hücre aleli, bir orak hücre aleli olmayan (normal alel) ile birlikte iken aslında sıtmanın bir sorun olduğu yerlerde insanların bu hastalıktan korunmalarına izin verdiği ve bu nedenle daha uzun yaşamaları ve sağlıklı nesiller bırakma konusunda daha yüksek şansa sahip olmaları muhtemel olduğu için, doğal seçilim bu bölgelerde yaşayan insan nüfuslarında birbiri ardına nesillerde orak hücre alelini "koruma" eğiliminde olacaktır. Ve bu bazı insanların sonuçta bu genden iki kopyayı kalıtım yoluyla alıp şiddetli bir orak hücre hastalığına yakalanmaları pahasına da olsa olacaktır. Yine, doğal seçilim hiçbir yargıda bulunmaz ve bilinçli olarak bazı insanları diğerlerine karşı kayırmaz. Bu sadece kaç nesildeki farklı bireylerin sonuçta bir sonraki nesle katkıda bulunabileceğinin ***basit bir yan ürünü olarak*** (başka hiçbir şey değil), çeşitli bireylerden oluşan bir toplulukta kalıtımsal farklı alellerin göreli oranlarını seçip ayıklayan bilinçsiz bir süreçtir.

Şunu bir düşünün: Bunu anlamamış olsaydınız, yani evrimin gerçekte nasıl iş gördüğünü anlamamış olsaydınız, örneğin, Afrika kökenli insanlar Avrupalılara oranla orak hücre hastalığına daha fazla yakalanma eğiliminde olduklarından, siyah insanların bir şekilde özel bir tür ceza için gizemli bir şekilde seçilmiş olduğuna yanlışlıkla inanabilirdiniz. Bu da herkesin şunları yapmasının neden bu kadar önemli olduğuna başka bir örnektir: (a) evrimin yaşamın bir gerçeği olduğunu kesin olarak nasıl bildiğimizi anlamak, (b) evrimin işleyiş şeklinin temellerini öğrenmek ve (c) herhangi bir köktendincinin insanları bu gerçekleri öğrenmekten alıkoymasına kuvvetle karşı koymak.

iddia etmekten hoşlanır. Aslına bakarsanız, oldukça fazla sayıda iyi ara fosiller vardır (ve biz bu meseleye birazdan tekrar döneceğiz). Tipik bir örnek, dört ayaklı toynaklı atayı yaklaşık bir düzine tür yoluyla daha sonraki balina nesline bağlayan bir dizi akraba tür geçiş fosilleridir. Bu fosiller bu durumda karada yaşamaya daha uygun bir vücut şeklinden denizdeki yaşama uygun bir vücuda doğru yavaş yavaş değişmenin oldukça bariz bir seyrini ortaya çıkarmaktadır ve bunların tümü yaklaşık 25 milyon yıllık bir dönem boyunca olmuştur[8]. (Bakınız *"Evrim İş Başında -Orak Hücre Genlerinin İnsan Toplumlarına Dağılımı"* ve aşağıdaki *"HIV Enfeksiyonlarının Tedavisinde İş Başındaki Evrime İlginç Bir Örnek".*)

## *HIV Enfeksiyonları Tedavisinde İş Başındaki Evrime İlginç Bir Örnek*

Son birkaç yıl içerisinde PBS tarafından oluşturulan bir evrim dizisi iş başındaki evrimin birkaç ilginç örneğini göstermiştir. Bir bölümde, bir insan vücudu ortamında yalnızca bir günde kendisinden milyarlarca farklı kopyalar yapacak kadar kendisini hızlı kopyalayan HIV virüsü tartışıldı. Bu kopyalar tam olarak aynı değildir. Bütün diğer organizmalarda olduğu gibi, virüslerde genetik kopyalama süreci hiçbir zaman mükemmel bir süreç değildir. Kopyalama sürecinde "kopyalama hataları" olur ve bu hafifçe farklılaşmış genetik kodlara sahip aynı yavrudöl soylarla, yani virüs çeşitleriyle sonuçlanır. Bütün diğer türlerde olduğu gibi, temel genetik maddenin bu tür rastgele mutasyonu ve yeniden "harmanlanması" evrimsel değişim için hammadde sağlar.

PBS programının işaret ettiği gibi, doğal seçilim kazalarla ve rastlantısallıkla beslenir ve bunu da büyük ölçüde öngörülemeyen yollarla yapar. İnanılmaz hızlı bir oranda ve yalnızca şans eseri (virüs genetik kodunu kopyaladığında olan rastgele "kopyalama hataları" ile) HIV virüslerini öldürmek için kullanılan bir veya daha fazla ilaca dirençli yeni HIV soyları evrimleşmektedir. HIV enfeksiyonlarını tedavi etmenin en büyük güçlüklerinden birisi ilaca dirençli soyların evriminin bu hızlı oranıdır. Bir virüs yalnızca bir günde aynı soydan bu kadar çok yeni nesil üretebildiği için, tek bir hastanın içinde olan doğal seçilim yoluyla evrimi bazen birkaç saat zarfında fiilen gözlemleyebiliriz!

Bir hasta AIDS ilaçlarıyla tedavi edildiği ve bedeninde ilaca dirençli bir virüs ortaya çıktığı takdirde, bu tür bir virüs basit doğal seçilim yoluyla hızla çoğalacaktır ve viral nesil giderek daha da çoğalacaktır. Bu, HIV enfeksiyonlu hastaların tedavisini çok güçleştirmektedir.

Fakat Almanya'da Goethe Üniversitesinde Veronica Miller tarafından 1997'de kaza eseri önemli bir keşif yapıldı. Onun HIV enfeksiyonlu hastalarından birisi kontrol edilemeyen viral kopyalamadan dolayı sıkıntı içindeydi, fakat kötü yan etkilerden ve artık işe yaramamalarından ötürü aldığı beş ilacı kesmek istiyordu. Herkes tedaviyi kestikten kısa süre

## Yaratılışçılar Üzerine Birkaç Söz

Evrimi destekleyen bütün kanıtlara rağmen, Yaratılışçılar yaşamın evrimleştiğini reddetmeyi sürdürmektedir. Jerry Falwell gibi köktendinci Hıristiyanlar Beyaz Saray yemeklerine katılmakta, Başkanlara danışmanlık yapmaktadır. Kendilerine bırakılmış olsaydı, şu anki Yüksek Mahkeme'nin en azından iki yargıcı bilim derslerinde evrim karşıtı yaratılışçılığın öğretilmesinde diretirlerdi. Başkan George W. Bush'a evrime inanıp inanmadığı sorulduğu zaman, "Tanrının dünyayı nasıl yarattığı konusu hâlâ gizemini korumaktadır" diye yanıtladı! (*New York Times*, 22 Ekim 2000).

sonra hastanın öleceğini düşünüyordu. Gelin görün ki, durumu düzeldi!

Olan şuydu: Üç ay süresince bu hasta bütün AIDS ilaçlarını almayı kesti. Bedeninin yeni ilaçsız ortamında, ilaca dirençli HIV soylarının ilaca dirençli ***olmayan*** HIV soylarına göre hiçbir üreme üstünlüğü yoktu. Bu değişen ortamda dirençli olmayan ("yabanıl soy" denilen) HIV soyu güçlü bir şekilde geri döndü. (Anti-viral ilaçlar olmadığı sürece, ilaca dirençli olmayan soyun ilaca dirençli soylar üzerinde henüz kesin olarak anlaşılmamış üreme üstünlüğüne sahip olduğu görülmektedir.) Bu noktada, hasta bir kez daha anti-viral ilaçları almaya başladı ve ilaçlar bu kez çok daha fazla işe yaradı (virüslerin çoğunu yendi) ve hastanın bütünsel sağlığı ve durumu büyük ölçüde düzeldi.

Kısaca, HIV virüsü ilaca dirençli olmayan (ne yazık ki insan hücrelerine ilaca dirençli varyantlardan çok daha fazla zarar veren, ancak en azından ilaçlarla bir şekilde kontrol edilmeye daha az dirençli) "yaban" soyuna tekrar evrimleştiği için, mümkün olmuştu bu.

Kaza eseri olan bu keşif, göründüğü kadarıyla bir hastanın virüslerinin bilinen bütün ilaçlara direnç geliştirdiğinin görüldüğü durumlarda bazı yeni ve cesaret veren tedavi yöntemleri döngüsüne yol açmıştı. Bazı doktorlar, virüsün ilaca daha duyarlı bir çeşide geri evrimleşmesine olanak vermek için, bu tür hastalarına bir süre için (belki birkaç ay boyunca) bütün anti-viral ilaçlar vermeyi kesiyor ve sonra onlara bir ilaç kokteyli bileşimiyle bir kez daha saldırıyorlar.

Bu hikâye, evrimsel değişimin temel genetik varyasyonların kaza eseri rastgele değişimine dayanarak (önceden var olan viral genetik kodun kopyalanma sürecindeki kaza eseri "kopyalama hatalarına" bağlı olarak ilaca dirençli yeni soylar ortaya çıktığı zamanki gibi) nasıl sık sık yenilikler oluştuğunun ilginç bir sergilemesidir. Fakat bu aynı zamanda insanların tam olarak iyi (formunda) oluşlarında yalnızca evrimin gerçek olduğunu kabul etmenin değil, aynı zamanda biyolojik evrimin mekanizmalarını ve "kurallarını" daha derinden anlamayı ve daha da bilinçli olarak faydalanmayı öğrenmenin ne kadar önemli olabileceğine dair mükemmel bir örnektir.

Hayal edin:

Eğer üniversitelerin bilim bölümlerini, araştırma enstitülerini ve hastane servislerini Yaratılışçılar idare etseydi, bakteri ve virüslerdeki ilaç direncinin evrimine etkin şekilde karşılık vermemiz mümkün olabilir miydi?

Eğer tarımsal araştırma istasyonlarını Yaratılışçılar idare etseydi, yiyeceklerin üretimini ciddi şekilde sınırlayabilen ve ona sekte vurabilen, böcek ilaçlarına dirençli "süper-zararlı böceklerin" evrimine karşı koyma konusunda bir şansımız olabilir miydi?

Eğer Yaratılışçılar evrim eğitimi almış ekologların, toplum genetikçilerinin ve çevrecilerin çalışmalarını kısıtlama ve politikayı belirleme güç ve yetkisine sahip olsalardı, hayvan ve bitki soylarının tehlikeli şekilde yok olmasını azaltabilme ve önleyebilme, biyolojik çeşitliliğin gerçek değerini takdir etme ve kritik ekosistemleri koruyabilme konusunda umudumuz ne olurdu?

Yaratılışçıların bilimsel evrim öğretisinin yerine mümkün olan her yolla İncil'deki bilimsel olmayan yaratılışçılığı koyma girişimlerinin ardında, gerici bir sosyal ve siyasi gündem vardır. Bu yüzden bölgenizdeki devlet okulunda gelecek defa insanların "yaratılış bilimine" belki de evrimle "eşit ağırlık" verilmesi ve bilim derslerinde okutulması gerektiğini konuştuklarını duyduğunuzda; gelecek defa çocuğunuzun biyoloji kitabını açıp içinde editörlerin evrimin "rekabet eden birtakım teorilerden yalnızca biri" olduğunu ve bu nedenle öğrencilerin tercih ettikleri takdirde evrim karşıtı yaratılışçılığa inanabileceklerini belirten yalanlayıcı bir yazı koyduklarını keşfettiğinizde veya gelecek defa Kansas, Ohio veya Pennsylvania gibi bütün bir eyaletin okullara yaratılışçılığı öğretmelerini emreden *eyalet yasalarının* çıkarılması veya böyle bir politikanın benimsenmesi gerekip gerekmediğini gerçekten tartışmak yoluyla kendilerini gülünç duruma soktuğunu işittiğinizde, bunun doğuracağı sonuçları düşünün. Ve bu savaşın ta Yüksek Mahkeme'ye kadar gideceği daha sonraki durumu bir düşünün; belki aklı bir yana bırakıp yaratılışçılığın öğretisini gerçekten emredecek birkaç gerici ve cahil yargıç daha bulabilirler.

*Bütün fikirler eşit ölçüde doğru değildir*: bazı fikirler, dünyada işlerin gerçekte oluş şekliyle başka fikirlere kıyasla daha yakından örtüşür. Yanlışlığı çoktan ispatlanmış fikirleri yaymanın (evrime karşı yaratılışçılık gibi) gerçek dünyada gerçekten zararlı sosyal etkileri vardır.

Öyleyse hayır, sanki kabul edilebilir "alternatif" bilimsel bir teoriymişçesine, "*yalnızca bu şekilde bütün görüş açılarının işitilebileceği gerekçesiyle*" yaratılışçılığı öğretmek uygun değildir. Evrim gerçeği bu kadar sağlam temellere oturuyorken bu olmaz.

Öyleyse lütfen, *bu konuyu düşünün.* Gelecek defa tanıdığınız birisi "belki çocuklara okulda daha fazla din öğretilse her şey daha iyi olurdu" gibi şeyler söyleme isteği duyduğunda bunu düşünün. Ya da "Belki bilim derslerinde İncil'deki Yaratılış hikâyelerine evrim teorisiyle eşit ölçüde yer vermenin bir zararı olmazdı. Çocukların karar verebilmesi gerek, doğru değil mi?" dediğinde... *Doğru değil!* Dünya düzdür teorisine de eşit ölçüde yer verilmeli mi? Bilim öğretmenleri bunu geçerli bilimsel bir teori gibi öğretmeye zorlanmalı mı? Çocuklar dünyanın düz mü, yoksa yuvarlak mı olduğuna "karar vermekte özgür" olmalı mı?

Bunu düşünün.



*Yazarın Notu: Bu noktada, okurlara kitabın bundan sonraki bölümlerinde işlenecek konularla ilgili bir fikir vermek faydalı olabilir. Geri kalan bölümler türler arasındaki adaptasyon ve birlikte evrimleşme gibi şeylerle ilgili tartışmaları; türleşme süreciyle (yepyeni bitki veya hayvan türleri nasıl var oldular) ve milyonlarca yıldır yaşanan makro-evrimsel değişimlerin küçük kanıtlarını bulmak için nereye bakabileceğimizi; evrimin farklı kategorilerdeki kanıtlarının evrimle ilgili güçlü bir ispat vermek üzere nasıl birleştiğini, ancak hâlâ doğaüstü bir yaratıcı fikrine bütünüyle nasıl aykırı olduğunu; insan evrimi ve maymunlarla akrabalığımız hakkında bildiklerimizi; Yaratılışçıların mantıksız tezleri ve bilim dışı yöntemleriyle ilgili daha çok şeyi; Akıllı Tasarım teorilerinin nasıl hâlâ yalnızca yaratılışçılık ve yalnızca yanlışlığı çoktan ispatlanmış eski, bilimsel olmayan fikirlerin güncellenmiş bir tekrarı olduğunu içerecektir.*

# Notlar

1 Hem mikroevrimsel hem de makro-evrimsel değişimlerin pek çok somut delili olduğunun farkında olmak önemlidir. İlave olarak, türler düzeyinde veya altında yer alan evrim tipiyle, türlerden daha üst taksonları düzeyinde yer alan evrim çeşidi arasında kesin bir ayırım yoktur. Değişen bireylerin toplumlarında işleyen doğal seçilim dâhil, *aynı evrimsel süreçlerin* birçoğu hem mikro hem de makro düzeyde değişimi etkiler. Makro-evrimsel ve mikroevrimsel değişimler farklı düzeylerin ve farklı zaman skalalarının özellikleridir. Fosiller gibi unsurlarda korunmuş değişimlerin küçük kanıtlarını veya yaşayan türler arasındaki benzerliklerin ve farklılıkların derecelerini ve dağılım modellerini incelemek yoluyla uzak geçmişteki makro-evrimsel değişimlerin birçok yönünü dolaylı olarak anlamaya çalışabiliriz. Mikro-evrimsel değişimler günümüz bitki ve hayvan toplumlarında, doğrudan insan gözlemini mümkün kılan sınırlı zaman dilimleri içerisinde devam ettiği için, çoğu zaman bunlara dair çok daha açık kanıtlar toplayabiliyoruz.

2 Güveler birçok açıdan yakın akrabaları olan kelebeklere benzerdir, fakat kelebeklerin aksine, esas olarak geceleri aktiftirler.

3 Bireylerde bulunan belirli genlerin kendi içinde ve kendi aralarında seçilimin doğrudan hedefi olmadığının farkında olmak önemlidir. Bir sonraki nesile farklılaşmış özellikleriyle yavrular sağlayarak üremeyi başaran ya da başaramayanlar, bir *bütün olarak bireylerdir.* Seçilimin "ayıklanma sürecinin" hedefi olanlar da (her biri sadece bireyin temel genetik oluşumuna indirgenemeyecek özelliklerin karmaşık bir karışımı olan) tamamen bu bireylerdir. Belirli bir çevrede, bir sonraki nesle bütünsel olarak daha fazla yavrudöl vermiş bu bireyler, hiçbir yavrudöl vermeyen bireylere göre sonuçta sonraki nesillere bütünsel olarak daha fazla gen verecektir. Fakat söz konusu genlerin kendileri toplumlarda evrimsel değişimlere doğrudan "neden olmazlar". Bu değişimler, belirli karakteristiklere sahip bireylerin toplumdaki oranı ayıklanma ve ilgili faktörler yoluyla değiştiğinde olur ve bu değişimler o zaman toplam toplumdaki belirli gen frekanslarındaki değişimlere *yansır.* Bu gen frekanslarının bazıları yükselecek, bazıları düşecektir. Bu da sonuçta devam eden evrimsel değişimler için hammadde olarak mevcut genetik değişebilirliğin toplam miktarını etkileyecektir.

Ayrıca herhangi bir türde tek bir genin (sirke sineğinde kırmızı gözleri kodlayan allel gibi) tek bir karakteristiğe böylesine düzgün şekilde bağlanabilmesinin sık rastlanan bir durum olmadığını akılda tutun. Genetikçiler bir süredir bireylerin kalıtımla geçen özelliklerinin çoğunun (yalnızca evrimle ilgili olanların) karmaşık, ancak henüz iyi anlaşılamayan bazı yollarla uyum içinde hareket ederek, farklı *birtakım* karşılıklı etkileşen genler tarafından etkilendiğini; buna ilave olarak, çoğu genin bütün bir organizma düzeyinde birden fazla özellik üzerinde etkisi olduğunu bilmektedirler. Daha da ötesi, tüm organizma özelliklerinin birçoğu bu organizmaların dış çevreyle karmaşık etkileşimleriyle şekillenmiştir ve bu yüzden söz konusu genlerin etkilerine indirgenemez. (Genlerin yalnızca bedendeki farklı protein türlerini yapan DNA bölümleri olduğunu hatırlamalıyız.) Ama yine de mesele şudur ki herhangi bir bitki veya hayvan

toplumu içerisinde var olan temel genetik değişkenlik (ve yavrudöllere aktarılabilen özellikler için kodlar) bütün evrimsel değişimin çoğunu gerçekleştiren hammadde işlevi görür.

4 Yapbozun eksik parçalarını yerine koymak için kalıtımın temel prensiplerinin 19. yüzyıl rahibi Gregor Mendel'in çalışmasıyla başlayan, niteliksel olarak 20. yüzyılın ilk yarısına uzanan keşfi ve genlerle DNA'ların yapısının keşfi gerekecektir.

5 Kendi aralarında eşleşip ve sonuçta hayatta kalıp üreyebilecek döller veremedikleri takdirde, organizmaların iki farklı türe ait oldukları söylenir.

6 Çevredeki fiziksel engellerin yanı sıra iki toplumu üreme açısından birbirinden yalıtılmış (ayrı) tutmaya hizmet edebilen birtakım farklı faktörler de vardır. *Tam* türleşme (iki farklı türe ayrılma) olduğu takdirde, iki toplumun bireyleri daha sonraki bir zamanda aynı ortamı bir şekilde paylaşsalar bile artık birbirleriyle çiftleşip yeni nesiller üretemeyeceklerdir. Örneğin, yakın akraba olan iki tür bile yeterince *uzun bir zaman* üreme açısından birbirlerinden yalıtılmış olarak kaldıkları takdirde, farklı davranış ve görünüşleri birbirlerini potansiyel eş olarak tanımamalarına neden olabilir veya artık günün aynı saatinde aktif olmayabilirler, yılın aynı döneminde üremeyebilirler ya da çiftleşebilirler ama DNA uyuşmazlığı yalnızca sağlıksız veya kısır döller vermelerine yol açabilir. Bütün bu tür faktörler, iki türün üyeleri sonuçta aynı bölgede birlikte var oldukları takdirde dahi, üreme açısından *sürüp giden* yalıtılmışlığı temin edebilir.

7 Birçok insan hangi koşullar altında gerçek evrimsel "yeniliklerin" -daha önce hiç karşılaşılmamış karakteristiklerin- ortaya çıkmasının en muhtemel olduğunu anlamaya çok ilgi duymaktadır. Bu tür yepyeni özelliklerin özellikle küçük olan bitki ve hayvan toplumlarında görülmesinin muhtemel olduğu izlenimini uyandıran kanıtlar vardır. Daha küçük toplumların yeni özellikleri büyük olanlara nazaran daha kolaylıkla biriktirme eğiliminde olduğu (bir kez daha, sirke sineklerinde!) deneysel olarak gösterilmiştir. Küçük yalıtılmış toplumların toplam genetik değişkenliklerinde bütünsel bir azalma, yani göreli "genetik fakirleşme" daha çeşitli bütünsel genetik karışımla ilgili olan, gelişim açısından kısıtlayıcı (sınırlayıcı) faktörlerden bazılarını "rahatlatmaya" hizmet ediyor olabilir. Bu da çoklukla daha büyük toplumları veya toplum gruplarını karakterize ettiği görülen nispeten daha statik (daha değişmeyen) özelliklerden radikal evrimsel sapmaya daha kolay izin verebilir. Bu özellikle türleşmenin modern anlayışına belki herkesten çok katkıda bulunmuş biyolog Ernst Mayr tarafından keşfedilmiş bir olgudur. Daha küçük toplumların, aynı türün daha büyük toplumlarının göreli evrimsel durgunluk (göreli "kararlı durum") durumlarından sapmaktaki göreli yeteneği toplum düzeyinde olan bir olgudur. Fakat daha yüksek taksonlar (daha büyük bitki ve hayvan sistematik birimleri) düzeyindeki daha büyük ölçekli evrim modellerini açıklamak için, Stephen Jay Gould ve Niles Eldredge tarafından önerilen "aralıklı denge" modeliyle, bazı ilginç yollarla birbirine nüfuz ettikleri görülecektir. Bu noktaya birazdan döneceğiz.

8 Burada belki Gould ve Eldredge'in, yaşam tarihinin büyük evrimsel geçişlerinin ve büyük evrimsel çeşitlenmelerinin çoğunun aslında nispeten hızlı ve yoğun evrimsel değişim patlamaları yoluyla gerçekleşmiş olabileceğini öneren "aralık-

lı denge" teorisinin bile hâlen bu tür değişimlerin kısa bir zaman sürecinde veya hızlandırılmış şekilde gerçekleştiği tespitini yalnızca *göreli olarak* kabul ettiğine burada işaret etmek gerekir. Bu değişimler hâlâ insan perspektifinden neredeyse algılanamayacak kadar uzun zaman süreçlerine yayılmış olacaktır! Ayrıca, başka hangi faktörlerin (az ya da çok düzeyde) bu büyük değişimlerin genel temposunu ve hızını etkilemiş olabileceği bir kenara, Darvinci evrimin toplum ve tür düzeylerindeki bilinen mekanizmalarının bu "bileşkenin" bir parçası olduğu konusunda genel bir fikir birliği vardır.

Bölüm 3

# Uyumla İlgili Birkaç Önemli Noktayı Gözden Geçirme



Bütün evrimsel değişimler uyum [uyarlanma, adaptasyon] olmamakla birlikte, birçok evrimsel değişim organizmaların değişen dış çevrelerine uyumlarını temsil eder.[1]

Uyum zaman içerisinde gerçekleşen bir süreçtir. Bu, organizmaların belli özellikleri ile içinde yaşadıkları ortam arasında şaşırtıcı derecede sıkı bir "uyum" olarak tezahür eden bir gelişime tekabül eder; yani birçok nesil boyunca süren doğal seçilimin sonucu olarak, türler ile ortam arası bir çeşit "ince ayar"dır. Doğada adaptasyonların örnekleri harika olduğu ölçüde sayısızdır da. Kamuflaj buna güzel bir örnektir. Kuzey kutbundaki kutup ayıları, kutup tilkileri, kutup tavşanları gibi birçok memeli, beyaz kara uyum sağlamalarına yardımcı olan beyaz kürkle kaplıdır. Bu tür kamuflaj, avların yırtıcılardan saklanmasına ya da yırtıcıların avlarına gizlice sokulmalarına yardımcı olabilir. Benzer şekilde kuş yırtıcıları için bazı böcek türlerini bulmak zordur, çünkü neredeyse tıpatıp bitki yapraklarına, dallara veya ağaç kabuğuna benzeyecek şekilde evrimleşmişlerdir!

Diğer türlerin "taklitleri" (mimikler) olmak suretiyle bir üreme üstünlüğü elde eden organizmaların evrimi, adaptasyonların evrimine bir diğer örnektir. Örneğin, gerçekte zehirleri olmasa da ve kuşlarla diğer yırtıcılar için son derece lezzetli olsalar da, bazı böceklerin balarısı veya eşekarısı olarak görünmelerini sağlayan siyah ve sarı bantları vardır -kuşlar, onları rahat bırakmaları için "aldatılır". Hatırlayın, bu şeylerin hiçbirinde bir bilinç yoktur. Arıyı taklit eden böcekler kuşla-

rı aldattıklarını bilmezler. Bu yalnızca bu tür işaretlere sahip olan bireysel böceklerin aynı türden bu çeşit işaretlere sahip olmayan bireylere göre ortalama olarak hayatta kalma ve soylarını üretme açısından daha iyi durumda olmalarındandır. Bu yüzden, doğal seçilim birkaç nesil boyunca arıya benzer işaretlerin toplum içerisindeki bütün bireylere ya da neredeyse bütün bireylere yayılmasına yol açmıştır. Farklı organizma türleri arasında bu çeşit birçok taklitçi tür vardır. Zehiri olmayan fakat balarısı ve eşekarısı işaretlerine sahip olan birçok böceğe ilave olarak, çok zehirli mercanyılanlarına neredeyse tıpatıp benzeyen zehirli olmayan kral yılanları vardır. Bunun dışında birçok örnek daha vardır.

Fakat o halde, eğer zehirli hayvanları "taklit etmek" böylesine bir üreme üstünlüğü sağlayabiliyorsa, örneğin neden *bütün* böcek türleri arılar ve eşekarılarının siyah ve sarı "ikaz renklerini" geliştirmediler? Bu, üzerinde düşünülecek önemli bir sorudur. Yanıtı ise temelde evrimin elde hangi hammaddesi (genetik çeşitliliği) bulunuyorsa *yalnızca* onunla çalışabilmesidir. Belirli bir özellik kavramsal olarak ne kadar faydalı olabilecek olsa da, herhangi bir toplumun bu özelliğin ortaya çıkabilmesi için gerekli genetik bilgi kalıbını önceki nesilden kalıtım yoluyla alacağının hiçbir garantisi yoktur. Örneğin, nesnel olarak bakıldığında insanların kollarını çırparak uçabilmesi avantajlı olabilir, fakat insanlar bu özel yeteneğin ortaya çıkabilmesi için temel genetik "donanımın" altyapısına sahip değildir. Bu yüzden, uçmak insanların hayatta kalmasına ve üremesine fayda sağlayacak *olsa bile*, doğal seçilimin insanların uçma evrimini başlatabilmesinin imkânı yoktur. Mükemmel üniversite kitaplarının yanı sıra daha geniş bir kesimin faydalanması için çok iyi bir kitap olan *Science on Trial: the Case of Evolution* (*Bilim Yargılanıyor: Evrim Olayı*)'nın yazarı, biyolog Doug Futuyma'nın daha da iyi bir örneği vardır. Yiyecek kıt olduğunda güvenilir ekstra bir besin kaynağını her zaman sağlayabileceği için, hayvanların da bitkilerin karbonhidrat üretmek için güneşten enerji alma yöntemi olan fotosentezi yapabilme yeteneğine sahip olması hiç kuşkusuz çok avantajlı olacaktır. Öyleyse, herhangi bir hayvan toplumunda fotosentez yapma yeteneğinin ortaya çıkabilmesi *herhangi bir şekilde imkân dâhilinde olsaydı*, büyük olasılıkla bu doğal seçilim yoluyla yoğun şekilde seçilecek ve nesiller boyunca hızla yayılacaktı. Fakat bu

ne kadar avantajlı olursa olsun, *asla* olmayacak! Yine, bu hiçbir hayvanın yalnızca bitkilerde evrimleşen fotosentez makinesini yapmak için gerekli genetik bilgilerin hiçbirini kendi hayvan atalarının hiçbirinden kalıtım yoluyla almamış olmasından dolayıdır.

Yani, bir hayvan evrimsel çizgisinde, genetik harmanlanmanın ve kendisinden hemen önce gelen nesilden kalıtımla aldıkları genetik materyalin yeniden bileşiminin ölçüsü ne olursa olsun, temel yapı taşlarının mevcut bile olmadığı bir özelliği meydana getiremez -yine, ne kadar avantajlı olursa olsun! Bu, evrimin yalnızca hâlihazırda elde mevcut olan, önceki nesillerden kalıtımla alınan genetik çeşitlilikle çalışabileceğiyle ilgilidir. Gerçek evrimsel "yeniliklerin" ortaya çıkışı dâhil evrimsel yolların bu yüzden geçmiş kayıtlarca önemli ölçüde *kısıtlanmış* (hem kanalize edilmiş hem de sınırlanmış) olduğuyla ilgili önemli noktanın başka bir örneğidir.

Yine de evrim, böylesine yapısal sınırlamalarla bile bitki ve hayvan dünyasında hayret verici bir şekil ve işlev çeşitliliğine yol açmıştır. Bütün o farklı şekil ve renklerdeki çiçekleri düşünün. Neden bütün çiçekler için yalnızca bir tek şekil yok? Neden yalnızca tek bir renk yok? Bu kadar çeşitlilik neden? Yanıt, kısmen de olsa, farklı türlerin birlikte evrimleşmesinin (ko-evrim) tarihi süreciyle ilgilidir. Bitkiler ve polen (çiçek tozu) taşıyıcılar konusunu alın, örneğin. Bazı bitkilerin gerçek, dikkat çeken herhangi bir çiçeği yoktur ve yalnızca rüzgâra polenlerini (bitki sperm hücrelerini) bırakmak suretiyle ürerler. Derken polenler sürüklenip durur ve bazen şans eseri dişi bitki yumurtalığına konarak yeni bir tohum üretir. Fakat birçok bitki türünde, evrim şansa daha az yer bırakan başarılı döllenmeyi temin eden bir mekanizma geliştirmiştir. Bitki aynı zamanda belirgin bir kokusu olabilen ve yalnızca bitki üreme organını içermekle kalmayıp aynı zamanda ilave bir bal çanağı (bitki nektarı) olan gösterişli çiçekler üretir. Gösterişli çiçek taç yapraklarının ve tatlı nektarın bitkilerin kendilerine doğrudan bir faydası yoktur, fakat bunlar, hayvan polen taşıyıcılarını, yani çiçeği tanımayı ve bunun, burada yiyecek (nektar) kaynağına işaret eden bir "sinyal" olduğunu hatırlamayı öğrenmiş hayvan türlerini kendine çeker. Polen toplayan türler, bal arıları gibi uçan birçok böcek türünü, sinekkuşları gibi bazı kuş türlerini ve hatta birkaç yarasa ve maymun türünü de içermektedir. Her durumda hikâye temelde aynıdır.

Polen toplayanlar tatlı nektarı emmek için çiçeğe gelir ve böyle yaparken aynı zamanda kaza eseri poleni vücutlarının her yerine toplarlar. Sonra rüzgârdan çok daha tutarlı ve güvenilir bir polen taşıyıcı olarak, biraz daha nektar almak için aynı bitki türünün başka bir çiçeğine doğru yola koyulurlar. İşte bu, ilk çiçekten topladıkları polenin bedenlerinden sıyrılıp döküldüğü ve ikinci çiçeğin yumurtalığına girdiği zamandır. Burası onun yeni tohumlar üretmeye hizmet edeceği yerdir. Bitki türleri esasen kendilerinin daha başarılı üremesini temin edecek hayvan türlerini "kullanmanın" bir yolunu geliştirirken, hayvan türleri de kendilerine güvenilir bir besin kaynağı temin etmenin bir yolunu birlikte geliştirmiştir. Tabii buradaki ne polen taşıyıcı ne de poleni alan (tozlaşan) için herhangi bir şekilde bilinçli bir süreç olmasa da, *her iki* tür de bu ortakyaşam (simbiyotik - karşılıklı faydalı) ilişkiden faydalanmaktadır.

Gördüğümüz şeyler yalnızca birçok nesil ve uzun bir zaman süreci boyunca gerçekleşen doğal seçilim sürecinin bir sonucudur. Bu belirgin süreçler belli ki bütün evrimsel seyirlerde yer almamıştır. Hâlâ polenleri yalnızca rüzgârla taşınan birçok bitki türü vardır ve bitki polenleri taşıyıcısı olarak hizmet etmeyen birçok hayvan türü vardır. Ve her durumda, evrim bu belirli yönlerde gelişmek zorunda değildi. Fakat en azından günümüz polen taşıyıcılarının atalarından bazıları arasında, nektar toplamak için çiçeklere giden bireyler gitmeyenlere göre çok daha fazla üremişlerdir. O halde, böylesine iyi bir yiyecek kaynağını belirleyip kullanma yeteneği kalıtımla geçtiği sürece, giderek daha çok gelecek nesillere yayılacaktı. Ve bugünün bitkilerinin atalarından bazıları arasında, şans eseri bir nektar çanağı ve dikkat çeken gösterişli bir formu (parlak renkleri, tatlı kokuları vs.) olan, böylece de başarılı polenlenme şansını artıran bireyler, bu özelliklere sahip olmayanlara göre belirgin bir üreme üstünlüğüne sahip olmuş olmalı. Basit doğal seçilim yoluyla, bu özellikler gelecekte giderek daha çok soya yayılmış olacaktır.

Bütünüyle bilinçsiz, hiçbir dış "tasarımcı" gerektirmeyen bu süreç doğada tekrar tekrar gözlemlenebilir. Bugün gözlemlediğimiz bitki ve hayvanların birçoğu milyonlarca yıllık evrimin ve değişen çevrelere adaptasyonun ürünleridir. Yeni bir türün ortaya çıkışını görmek için genellikle orada olamasak bile doğayı yönlendirmek, dönüştürmek için deneyler yürütebilir ve bir organizmanın kendisine bir üre-

me "üstünlüğü" sağlayabileceğini tahmin ettiğimiz belirli özelliklerinin bu üstünlüğü gerçekten sağlayıp sağlamadığını (ve hangi düzeye kadar) gerçekten gözlemleyebilir, hatta ölçebiliriz.

İşte bu tür binlerce deneyden yalnızca bir örnek: Özellikle tropikal kuşakta çok sayıda bitki türü, kendi yaprak veya gövdelerinde kendisine doğrudan hiçbir faydası yok görünen ve bir bitki için enerji üretmesi çok "masraflı" olan minik nektar çanakları üretir. Ama bu nektar çanakları bitkinin her yerinde gezinip bu nektar çanaklarını ziyaret eden ve bu zengin yiyecek kaynağını emip bitiren *karıncaları çeker.* Bu organizasyonun karınca türlerine yararı açıktır; güvenilir bir besin kaynağı sunmaktadır. Fakat bitki türlerine gerçekten bir yararı var mıdır? Saha deneyleri göstermiştir ki karıncaların bu bitki türlerine gelmesini önlediğiniz takdirde, bu bitkiler yaprak yiyen böcekler tarafından yenip bitirilme eğiliminde olacaktır. Fakat karıncalar "karınca bitkileri" denilen bu bitkilerin yapraklarında ve gövdesinde sürekli olarak "devriye gezdiklerinde", yaprak yiyen böcekler büyük ölçüde kovulmuş olmaktadır; bitkiler çok daha sağlıklı kalmakta ve daha iyi büyüyüp tohumlar üretebilmektedir. Öyleyse karıncalar ve bitkiler arasındaki bu *bilinçsiz karşılıklı ilişkinin* doğal seçilim yoluyla evrimi her iki topluma da ölçülebilir bir "üreme üstünlüğü" vermiştir. Kanıt herkesin gözlerinin önündedir.

Polen taşıyıcı örneğimize geri dönersek, bitki türlerinin ve onların polen taşıyıcı türlerinin birlikte evrimleşen adaptasyonları çoklukla öylesine aralarından su sızmayacak yakınlıktadır ki biyologlar yalnızca çiçeklerin şeklini, rengini ve kokusunu kontrol etmek suretiyle hangi polen taşıyıcıların hangi bitki türünü ziyaret edeceğini bilebilmektedir. Örneğin, uzun, ince, boruya benzer şekli olan kırmızı çiçekler, kırmızıya çekilen ve uzun ince gagalarıyla nektarı emen sinekkuşları tarafından tozlaştırılır. Daha düz kısımları ve tatlı bir kokusu olan parlak renkli çiçekler genellikle bu çiçeklerin hem renklerini hem de kokularını algılayabilen arılar ve benzer böcekler tarafından tozlaştırılır. Güçlü tatlımsı kokuları olan renksiz beyaz çiçekler genellikle güveler ve yarasalar gibi gece uçan hayvanlar tarafından renklerin önemini yitirdiği zaman, yani geceleri tozlaştırılır. Bir de korkunç bir "kokmuş et" kokusu salan oldukça renksiz çiçekler açan –neyse ki çok nadir– bitki türleri vardır. Bunlar bazı sinek türleri tarafından tozlaştırılan bitkilerdir.

Doğal seçilim yoluyla evrimsel değişimin çoğunun nesnel olarak bir anlamda doğal dünyanın sonsuz kaynaklarla dolu olmadığı ve canlı organizmaların bu sınırlı kaynaklar için nesnel olarak öyle ya da böyle rekabet etmek zorunda oldukları sade gerçeğiyle hareket ettiği görülmektedir. Hem aynı türün bireyleri arasındaki tür içi rekabet hem de farklı türlerden bireyler arasındaki türler arası rekabet, doğal seçilim yoluyla evrimsel değişime katkıda bulunur. Örneğin, aynı türden (tür-içi) bireyler çoklukla birbirleriyle yiyecek, su, eş, arazi, yuva yerleri, polen taşıyıcılar vs. gibi sonlu (sınırlı) kaynaklar için rekabet ederler. Şans eseri onları bu tür sınırlı kaynakları elde etmekte başkalarına göre nispeten başarılı kılan, genetik olarak aktarılabilir özelliklere sahip bireyler büyük olasılıkla bu özelliklere sahip olmayan bireylerden hayatta kalma ve üreme açısından daha iyi durumda olacaklardır. Başka bazı faktörler bütünsel evrimsel değişimleri başka yönlere (ya da bir türü yok oluşa) kanalize etmek üzere devreye girmedikleri takdirde, bu özellikler doğal seçilim yoluyla nesiller boyu yayılma eğiliminde olacaktır ve bütün bir toplumu ya da bütün bir türü karakterize etme noktasına gelebilecektir.

*Farklı türlere* ait olan ancak *aynı habitatta* bulunan bireyler aynı zamanda yiyecek, su veya mevcut güneş ışığı gibi sınırlı kaynaklar için birbirleriyle nesnel olarak rekabet halindedir (örneğin bir ormanın alt bitki örtüsündeki farklı bitki türleri, enerji üreten güneş ışığı için rekabet eder). İlave olarak, birçok farklı türlerin üyeleri ayrıca birbirleriyle potansiyel yırtıcılar veya potansiyel avlar olarak (avcı-av arası) etkileşimde bulunabilirler. Aslında, farklı türlerin üyeleri arasında var olan büyük avcı-av çeşitliliğinin, yaşam tarihi boyunca türlerin çeşitlenmesi dâhil çok sayıda doğal seçilim yoluyla evrimsel değişimi nesnel olarak "yönlendirmekte" çok önemli bir rol oynamış olması olasıdır. *Avcıların avlarını yakalamasını veya avların avcılardan kaçmasını daha etkin kılan evrimsel değişimler genellikle organizmaların değişen ortamlara uyarlanmalarının en belirgin kimi örneklerini temsil eder.*[2]

Birlikte çalışan evrimsel ekologlar ve toplum genetikçileri bütün ekosistemlerde işleyen evrimin çok miktarda kanıtını sağladılar. Bunu, farklı toplumların sınırlı kaynakları kullanma yollarının; tür içi ve türler arası rekabetin ve avcı-av etkileşimlerinin etkilerinin; kuraklık, sel, rakip veya av türlerindeki artış veya düşüşler gibi fiziksel ve biyotik ortamlardaki değişimlere karşılık olarak farklı toplumlarda ger-

çekleşen evrimsel değişimlerin yönünün kanıtlarını kaydetmek suretiyle yaptılar. Tüm bu tip olaylar deneysel olarak değerlendirilebilir ve bilim insanlarının "üremeye uygunluk" olarak adlandırdıkları olguya çeşitli değişkenlerin etkileri aslında ölçülebilir. Toplumlar düzeyinde gerçekleştiği gözlemlenen evrimsel değişimler moleküler düzeydeki temel genetik varyasyonlardaki değişimlerle bağlantılı olabilir. Örneğin, belirli bir toplumun görüntüsündeki ve/veya varoluş biçimindeki belirli gözlemlenebilir değişimlerle uyumlu olarak, belirli DNA alellerinin o toplumda sıklık açısından artmış veya azalmış olduğu görülebilir ve bütün bunlar sonuçta aynı türün bir şekilde farklı bir dizi çevresel faktörle etkileşim halinde olabilen farklı bir toplumunda olup bitenlerle kıyaslanabilir.

Ayrıca evrimsel değişimin önceden belirlenmiş bir yönde cereyan etmediğini hatırda tutmak önemlidir. Aslında, belirli bir durumda bireylere bir üreme üstünlüğü vermiş bir özellik, değişmiş bir çevrede artık bir üstünlük olmadığı takdirde, bu toplumda yerel evrimsel değişimin yönü tersine dönebilir. Örneğin, sıcak kuru bir çölde, kaktüs bitkilerinin iğneleri gibi suyu tutmaya yardımcı olan adaptasyonlar çok yaygındır. Fakat büyük ölçekli iklim değişimleri çölü verimli bir tropik sulak araziye dönüştürdüğü takdirde, bu tür özel adaptasyonları olan türler muhtemelen yeni özellikler evrimleştirecek veya alternatif olarak soyları tükenecektir. Yine, evrimsel değişim *kendisi de sürekli değişen* yerel ortamla ilişkili olarak zaman sürecinde olmaktadır. Bu yüzden tek bir yön, "ilerleyecek" tek bir hat, önceden belirlenmiş hiçbir amaç ve hiçbir nihai hedef noktası yoktur.

Ancak, organizmalar ve bunlara özgü çevreler arasındaki "ince ayarlanmış" uyarlanmaların öylesine çok sayıda çarpıcı örneği vardır ki birçok insanın bu harikaların her şeyi bilen bir "tasarımcı" (Tanrı) tarafından yapılmış olması gerektiğini düşünmesi şaşırtıcı değildir. Fakat aslında meseleye daha ayrıntılı olarak ve bilimsel bir gözle baktığınızda, doğanın bütün harikalarının ve bütün çeşitliliğinin aslında yeterince uzun zaman süreçlerine yayılmış, ağır ilerleyen süreçlerle önceden var olan canlı maddedeki küçük değişimler yoluyla oluştuğunu öğrenirsiniz. Ve birazdan ele alacağımız gibi, evrimin ayrıca bir "mükemmelleştirme" veya "en uygun hale getirme" mekanizması olmaktan uzak olduğunu da bulursunuz. Evrimsel tuhaflıklar, uzak atalardan taşınmış, artık gereksinim duyulmayan, işlevini yitirmiş özel-

likler, savurganca ilginçlikler ve hatta zarar verici kusurlar gibi şeylerin bol miktarda örneği vardır. Her şeye gücü yeten ve her şeyi bilen bir Tanrı doğayı "tasarlamış" olsaydı, bunların hiçbiri kesinlikle mantıklı gelmeyecekti. Bunlar ancak bütün yaşam ortak bir atadan evrimleşmiş ve sonra doğal seçilim ve ilgili mekanizmalarla sayısız farklı forma -ama yalnızca bir neslin kendisinden hemen önce gelenden kalıtım yoluyla aldığı hammadde (genetik çeşitlilik) temelinde- çeşitlenmiş olduğu takdirde mantıklı gelecektir. Bu hammadde tarihsel gelişim yoluyla sınırlanmıştır (kanalize edilmiş ve kısıtlanmıştır) ve bu yüzden sınırsız veya "ideal" değişiklikler yapamaz.

Bölüm 8'de evrimin gerçek kanıtlarının yüce bir "akıllı tasarımcı" fikrini neden onaylamadığını tartışacağız.

# Notlar

1 Daha önce bahsedildiği gibi, doğal seçilimden başka organizma toplumlarının evrimine katkıda bulunabilecek, rastlantısal genetik sürüklenme, kurucu etkiler ve nötr mutasyonlar dâhil bazı süreçler vardır. Bütün bunlar, bir nesilden ötekine sadece belirli genlerin ilgili frekanslarında değişikliklere sebep olmak suretiyle, evrimleşen toplumlara katkıda bulunabilirler. Gen frekanslarındaki bu çeşit değişiklikler doğal seçilimin sonucu değildir. Ancak doğal seçilim adaptasyon dediğimiz bu ince ayarlama sürecinden sorumludur. Aynı zamanda, yalnızca bir organizmanın bir özelliğine bakıp bunun bir adaptasyonu temsil ettiğini varsayamayacağımızı akılda tutmak önemlidir. Organizmaların pek çok özelliği uyarlanabilen özellikler değildir ve bunlardan bazıları da gelişimsel sınırlamaların sonuçlarıdır veya kendisi adapte olabilen ve doğal seçilimin sonucunda ortaya çıkabilen başka bir özelliğin gelişimine bağlı basit yan ürünler olabilir.

2 Uyarlanmaların evrimsel değişimin tek çeşidi olmadığını bir kez daha hatırlamak önemlidir. Örneğin, az sayıda birey bir ada, gizli bir vadi, bir dağ silsilesi veya başka bir engelin öte yanı gibi yalıtılmış coğrafi bir bölgeye göç ettiği zaman kendilerini daha büyük toplumdan kopmuş bulduğunda, bu toplum ait olduğu ata topluma göre önemli evrimsel farklılıklar geliştirebilir. Böylesine küçük bir alt-toplumun kendi yalıtılmış bölgesinde toplam gen havuzundaki genetik çeşitliliği, atası olan daha büyük topluma göre yüksek değildir. Bu da evrimin birlikte çalışabileceği hammaddenin bir kısmının kaybına neden olabilir (göreli "genetik fakirleşme"). Fakat bu aynı zamanda daha küçük toplumlarda rastlantısal olarak gerçekleşmesi çok daha olası evrimsel "yeniliklerin" ortaya çıkması için koşulları da yaratabilir. Genetik sürüklenme ve kurucu etki gibi olgular, evrimsel değişime katkıda bulunan standart Darvinci doğal seçilime yapılmış önemli katkılardır.

Bölüm 4

# Evrim Yepyeni Türleri Nasıl Meydana Getirir?



Bu gezegendeki yaşam formlarının çeşitliliği hakikaten akıllara durgunluk vermektedir. Özellikle yağmur ormanlarındaki ağaçların örtüsü altında ve okyanusların en derin katmanlarında, bilimin daha önceden bilmediği bitki ve hayvan türleri hâlen keşfedilmekte ve dünya üzerindeki türlerin toplam sayısının kabaca 10 milyon dolaylarında olduğu tahmin edilmektedir. Ve bunlar yalnızca *günümüzde hayatta* olanlardır. Önceki jeolojik çağlarda yaşamış türlerin büyük çoğunluğunun soyları şu anda tükenmiş durumdadır. Aslında, öyle görünüyor ki bu gezegende şimdiye kadar yaşamış bütün türlerin %90'ından fazlası artık bizimle değil.

Fakat bu gezegenin tarihinde neden *bu kadar* farklı tür ortaya çıkmıştır? Ve neden bugün hâlâ dünyamızda yaşayan bu kadar farklı bitki, hayvan, bakteri ve mantar türü var? Diğer bir deyişle, yaşam *neden böylesine* çeşitlilik arz ediyor? Bu sorulara verilecek esas yanıt, yaşamda giderek artan *çeşitlenmenin* yaşamın evrimleşmesinin basit bir yan ürünü olduğudur. Bu gezegendeki yaşamın bu kadar *çeşitlilik* arz etmesinin herhangi bir tanrı ya da başka bir doğaüstü güçle ilgisi yoktur. Bu gezegende hâlihazırda, örneğin, aşağı yukarı 10.000 farklı kuş türü ve en azından 27.000 farklı balık türü varken, kendini durmadan yeni yaratıklar tasarlamaktan alamayan, kontrolünü yitirmiş ve bir türlü tatmin olmayan bir yaratıcı hayal etmeye gerek yoktur! Abesle iştigal etmeyelim, çünkü evrim bilimi neden bu kadar çeşitlilik olduğu sorusuna çok daha mantıklı bir açıklama getirmektedir. Bütün bu çeşitliliğin oldukça uzun zaman süreçlerinde gerçekleşen, oldukça anlaşılır

doğal bir olguya bağlı olduğunun hem doğrudan hem de dolaylı pek çok kanıtı vardır.

Bu bölümde bu gezegendeki türlerin çeşitliliğinin aşağıdakilerle ilgili olduğunu keşfedeceğiz: (1) Bütün canlı toplumları nesiller boyu kalıtımla aktarılabilen değişim ve çeşitlilikleri biriktirerek sürekli evrimleşmektedir. (2) Bütün toplumlar içinde bulundukları, kendileri de sürekli değişen ve türleri yeni evrimsel baskılar ve "meydan okumalarla" karşı karşıya bırakan çevreleriyle etkileşim halinde devamlı evrimleşmektedir. (3) Arada sırada daha geniş kapsamlı bir türün tek bir toplumunun nesiller boyu biriktirdiği evrimsel değişimlerin niceliği ve niteliği, bu toplumun bireylerini karakterize eden anatomi, gelişim ve davranışlardaki kayda değer değişimlerle beraber "ebeveyn" türünün geri kalanından ayrılmasına (farklılaşmasına), kopmasına ya da dallanarak ve yepyeni ayrı bir tür haline gelmesine *yetecek kadar belirgindir.* Ve evrimsel değişim asla durmadığı için, bu yeni türlerin bir noktada bir veya birtakım daha da farklı "*yavru*" türlere bölünmesi olasıdır.

Yeni bir tür evrimleşirken her yol ayrımında ortaya çıkan yeni özelliklerle, aynı temel süreç yüz milyonlarca yıldır kendini tekrar edip durmaktadır. Ve bu süreç ne kadar uzun süre devam ederse, o kadar çok altsoy türü kendi atalarının bazı özelliklerini devam ettirmekle beraber daha uzak atalarından farklı hale gelecektir.

Daha önceden tartıştığımız gibi, *yeryüzündeki bütün farklı türlerin önceden var olan atasal türlerinden evrimsel değişimler olarak meydana geldiğine hiç şüphe yoktur.* Bu, bütün canlı türlerin yaklaşık 3,5 milyar yıl önce dünyanın kimyasal "çorbasından" ortaya çıkan ilk ilkel yaşam formlarına gidecek kadar gerilere dayanan, ortak bir atalar silsilesi boyunca birbirleriyle akraba oldukları anlamına gelmektedir. Ve bu da kendi insan türümüzün, kaldırımda yürüyen güvercin, parktaki akçaağaç veya mahalledeki köpek dâhil, *gezegendeki bütün diğer türlerle* farklı derecelerde akraba olduğu anlamına gelmektedir. 3,5 milyar yıllık ortak tarihimizde evrimin, farklı yol ayrımlarında yaşamın *birçok* farklı yönde ve *birçok* farklı hat boyunca çeşitlenmesine yol açtığı belli olsa da, hepimiz ortak bir atasal türden evrimsel değişimleri biriktirdiğimiz uzunca bir sürecin ürünüyüz!

Kendi insan atalarımızın izini sürmek bir zaman makinesinde geriye gitmeye benzeyecektir. Bu birçok önemli evrimsel ayrımlar ve

kavşaklardan, aynı zamanda bütünüyle farklı evrimsel soylardan ortak ataları olan birçok farklı tür atalardan geriye doğru bir hattı takip etmeye benzeyecektir. Öncelikle, dik durumda yürüme, giderek büyüyen beyinler ve gelişmiş bir dil ve sosyal koordinasyon kapasitesi sayesinde, 4 ila 10 milyon yıl önceki, daha çok insansı maymuna (Hominoitlere) benzer atalarımızdan giderek daha fazla ayrılan bir dizi farklı insansı (Hominit) atayı geçerek zamanda geriye giderdik. Yakın kuzenlerimiz olan günümüz şempanze ve gorilleri aynı eski atasal (ortak) türden evrimleşmiş, ancak önemli ölçüde farklı evrimsel yolları izlemiştir.

Daha *birçok* evrimsel ayrımlar ve kavşaklardan ve bir hayli farklı türlerden geçerek daha da geriye gidersek, atalarımızın, yani meme bezlerinden salgılanan sütle beslenen canlı yavru doğurma kapasitesi gelişmiş sıcak-kanlı hayvanların izini daha *ilk memelilere* kadar sürerdik. "Aile albümümüzde" daha da geriye gitmeyi sürdürün, sonunda sert derileri ve amniyotik yumurtaları sayesinde suyun dışında kurumaktan korunan ve hem suda hem de karada yaşayan (amfibi), ataları gibi periyodik olarak suya dönmek zorunda olmaksızın karada koloni kurabilen ilk sürüngenlere (reptiller) kadar ulaşırsınız. Daha çok balığa benzer atalardan evrimleşmiş ve dünyadaki yaşam tarihinde ilk kez bodur bacaklarıyla suyun dışına yavaş yavaş emekleme ve ciğerlerine hava çekme kapasitesine sahip ilk amfibilere kadar gidin. (Bu amfibiler günümüz kurbağaları ve semenderlerin atasıdır). İlk kemikli balıkların atalarından ilk deniz omurgalılarına ulaşın ve daha da geriye, omurgası olmayan ancak ilk karmaşık çok hücreli canlıları evrimleştirmiş ilk *deniz omurgasızlarına* gidin. Ve sonunda ta en eski atalarımıza, ilk kez küçük DNA molekül paketlerini bir çeşit hücre zarı veya çeperiyle sarma kapasitesini geliştirmiş ve kendileri de dünyanın ilk "kimyasal çorbasında" mevcut olan, kendiliğinden birleşen protein dizilerinden evrimleşmiş *bakteriye benzer* yaratıklara kadar ulaşacaksınız.

İnsan türünün bir çeşit nihai son nokta veya yaşamın 3,5 milyar yıllık evriminin doruk noktası olmadığını akılda tutun. Dış dünyamızı bilinçli olarak dönüştürme ve genetik olmayan kültürel evrim yoluyla biriken bilgiyi aktarma konusundaki benzersiz kapasitemiz dâhil, bizi bütün diğer türlerden farklı kılan çok özel birçok niteliğe sahibiz. Fakat bakteriler gibi yüz milyonlarca yıldır varlıklarını sürdürmekte

başarılı olmuş, nicelik açısından gezegenimizde en iyi temsil edilen organizmalar olan başka evrimsel soylar da vardır! Bütünüyle farklı yönlere gitmiş birçok evrimsel soylar içinde, evrimsel açmazlarda son bulmuş birçok soy olduğu açıktır. Ancak defalarca bir dizi başarılı yaşam formunu dallanarak sürdürmüş olanlar da vardır. Bunların birçoğu bugün gezegenimizde varlığını sürdürmektedir. (**Bakınız aşağıdaki** *"Evrimleşmeye Mecbur muyduk? - Evrimde Rastlantısal ve Rastlantısal Olmayan Faktörlerin Rolü"*.)

Öyleyse insan türü yaşamın her yana dal budak salmış ağacının "dallarından" birinin bugünkü ucunda oturmuş bulunan günümüz türlerinin milyonlarcasından yalnızca biridir. Birçok başka evrimsel kollar ve dallar günümüz türlerinden birçoğunu meydana getirmiştir. Örneğin, 27.000 farklı balık türüne ve 10.000 farklı kuş türüne ilave olarak, 4.000 farklı amfibi, 7.000'den çok farklı sürüngen türü ve 5.000'e yakın farklı memeli türü bulunmaktadır. Ve ayrıca başka milyonlarca canlı tür vardır: çiçekli ve çiçeksiz bitkiler, bakteriler ve diğer mikroorganizmalar, "Mollusca" denen kabuklu deniz hayvanları, böcekler vb. de buna dâhildir. Aslında bugün dünyamızda en büyük tek hayvan grubu *kınkanatlı böceklerdir* (uğurböceği gibi tanıdık türleri de içeren böcek alt-grubu). Bugün gezegenimizde yaklaşık yarım milyon farklı kınkanatlı türü vardır!

## Orada Olup Göremiyorsak Bir Şeyin Gerçekten Yaşandığını Nasıl Biliriz?

Aslında bu gezegende yaşamın nasıl evrimleştiğini sergileyen tabloyu doğrulamak üzere birleşen farklı *birçok* "kanıt kategorileri" vardır. Buna fosil kayıtlarından alınan milyonlarca yıla yayılmış bitki veya hayvan soylarında birbirini izleyen bir dizi değişimi gösteren kanıtlar ve fosil kanıtlarını destekleyen ve farklı evrimsel soyların DNA'larının benzerlik veya farklılık düzeylerine göre ne derece yakın veya uzak akraba olduklarını ortaya çıkaran moleküler biyoloji kanıtları dâhildir. *Karşılıklı olarak birbirini böylesine destekleyen kanıt kategorileri*, gelişimsel biyoloji, embriyoloji ve ayrıca türlerin dünyanın her yerine dağılım örüntülerinden gelen kanıtlarla daha da desteklenmiştir. Birlikte ele alındığında bütün bu farklı kanıt çeşitleri bu gezegende yaşayan bütün türlerin birbirleriyle *akraba* ve *ortak* bir dizi *atadan*

## *Evrimleşmek Zorunda mıydık? –Evrimde Rastlantısal ve Rastlantısal Olmayan Faktörlerin Rolü*

İnsanlar milyarlarca yıllık ağır ilerleyen bir biyolojik evrimin belirli bir sonucu olmakla (ve tabii doğaüstü bir güç veya tanrının özel ve bağımsız bir yaratımı olmamakla) birlikte, evrim kaçınılmaz şekilde insan türünün ortaya çıkışına "götürmek zorundaydı" diye bir şey yoktur. Canlı organizma toplumları karmaşık bir kombinasyon ve ***hem*** "tesadüf" hem de "gerekliliğin" karşılıklı etkileşimi yoluyla evrimleşir. Her şeyden önce mutasyon, yeniden bileşim (rekombinasyon) ve genetik sürüklenme gibi rastlantısal (tesadüfi) etmenler bir toplum içerisindeki toplam genetik değişkenliği oluşturan ve evrimsel değişimin hammaddesi olarak hizmet eden bir deste iskambilin sürekli olarak yeniden harmanlanmasına yol açar. Fakat sonra doğal seçilim, rastlantısal olarak ortaya çıkan değişikliğe dayanarak, belirli bir dış çevrenin talepleriyle ve meydan okumalarıyla bağlantılı olarak organizmalarda ortaya çıkan özelliklerin bazılarını hiç de ***rastlantısal olmayan*** şekilde seçip ayırmaya geçer. Organizma toplumları belirli bir dizi çevresel koşula giderek daha da uyarlanmış hale gelirken, bu olay bir süre belirli bir "yönde" ilerleyebilir. Fakat bütün evrimsel modifikasyonların adaptasyonları temsil etmediğinin, yaşamın evriminde kalıcı ve "değişmez" hiçbir yön olmadığının ve koşullar değiştikçe evrimsel eğilim ve yönlerin rota değiştirebileceğinin veya bütünüyle tersine dönebileceğinin farkına varmak önemlidir.

Yaratılışçılar, bütün evrimcilerin insanlar dâhil bütün yaşam formlarının "tamamen tesadüf eseri" ortaya çıktığına inandıklarını söylemekten hoşlanır. Fakat bütün bunlar evrimin hem rastlantısal hem de rastlantısal olmayan faktörler yoluyla meydana geldiğini anlamadıklarını göstermektedir. İnsanların veya diğer türlerin evriminde, yavaş yavaş oluşan bazı modifikasyonlar bu yeni özelliğe sahip olan bireylere belirgin bir üreme üstünlüğü sunduğu sürece, doğal seçilim, rastlantısal değişkenliğe dayanarak ortaya çıkmış bulunan bu modifikasyonları rastlantısal olmayan şekilde tercih etmiştir. Bu evrimsel sürecin "rastgele" olmayan kısmıdır. Bununla birlikte yine herhangi bir doğaüstü rehberliği veya bu türden bir seçilimi içermemektedir. Fakat yine de ilk etapta herhangi bir genetik değişkenlik formunun ortaya çıkacağının, ortaya çıkar çıkmaz yok edileceğinin veya belirli bir harici ortamda belirli bir türün bir bütün olarak soyunun tükenmesinden kaçınacağının hiçbir garantisi yoktur. Kısacası, insanların veya başka herhangi bir yaşam formunun evrimi, yalnızca bir rastlantılar dizisinin eseri değildir (rastlantılar evrimde önemli bir rol oynasa da), ancak dışarıdan herhangi bir doğaüstü gücün müdahalesini de ne gerektirir ne de içerir.

Ve insanlar kesinlikle doğal biyolojik evrimin ürünü olsa da, evrim öyle kolayca insanların meydana gelmesine yol açamazdı!.

*değişerek türemenin* ürünleri olduğu konusunda hiçbir şüpheye yer bırakmamaktadır.

Yaratılışçılar her fırsatta kimsenin orada olup da yüz milyonlarca yıla yayılan evrimi görmediğinin, bu yüzden bunun ispatlanmamış bir hikâye olduğunun lafını etmeye bayılırlar. Fakat orada bulunup geçmiş olaylara şahit olmadığımız gerçeği bunların olmadığını göstermez ve neler olduğunu çözmek için yollarımız olmadığı anlamına da gelmez. Bir düşünün: Evrimciler yaşam formlarının zaman içerisinde nasıl tekrar tekrar değişip çeşitlendiğini anlamaktadır. Gökbilimciler ve kozmologlar galaksilerin ve güneş sistemlerinin milyarlarca yıl önce nasıl oluştuğunu anlamaktadır. Tarihçiler ve antropologlar insanların binlerce veya on binlerce yıl önce toplumlarını nasıl organize ettiklerini anlamaktadır. Moleküler bilimciler ve parçacık fizikçileri kimyasal bağların karakteristiklerini ve doğrudan "göremeyecekleri" atom altı parçacıklarının etkileşimlerini anlamaktadır. Dilbilimciler günümüz insan dillerinin uzun süre önce yok olmuş insanlar tarafından konuşulmuş çok daha eski dillerin kültürel modifikasyonlar dizisiyle adım adım nasıl evrimleştiğini anlamaktadır. Bu değişimlerin hiçbirini doğrudan "görecek" şekilde orada değildik, fakat geçmişte olanların çoğunu çözmek için kullanabileceğimiz tekniklere sahibiz.

Bütün bu "tarihsel bilimler"de, zaman içerisinde geçmişten "taşınıp gelmiş" ve günümüz sistemlerinde ve varlıklarında hâlen mevcut olan işaretleri gün ışığına çıkarmamızı mümkün kılan *bilimsel yöntemler* vardır. Modern bir türü, eski fosil atasına bağlayan vücut yapılarının anatomik benzerlikleri gibi şeyler, veya Fransızca, İspanyolca ve İtalyanca dillerinin birbirleriyle ve hepsinin eski Latin atasal diliyle gelmiş yakın akraba olduğunu işaret eden, gramer ve kelime haznesindeki benzerlikler gibi şeyler bu işaretlere örnektir. Bütün tarih bilimciler bu tür tarihsel bağların araştırılmasına ve gerçek somut kanıtlardan birtakım farklı ilgili süreçler ve olguları tutarlı şekilde açıklama gücüne sahip, kapsamlı teoriler üreten tarihsel çıkarımlar yoluyla insan bilgisini oluşturmaya katkıda bulunur. Tarihsel bilimcilerin kendi teorilerine güven duymaları (ve evrim teorisinde olduğu gibi, yaygın bir fikir birliğine ulaşmaları) için, *kanıtların çakıştığı* bariz örüntüler bulmaları yeterlidir (bu, basitçe, iki evrimsel soyun birbirinden ayrılma zamanı üzerine hem moleküler hem de fo-

sil kayıtlarından gelen kanıtların çakışması gibi, farklı yönlerden gelen pek çok farklı kanıt akışının hepsinin aynı sonuçlara işaret etmesidir).

Bundan başka, evrim bilimi dâhil tarihsel bilimlerde sonradan test edilebilecek *tahminlerde* bulunmak için bilimsel yöntemler kullanılır. Bunlar *hem* neyi bulmamız gerektiğiyle *hem de* geçmişle ilgili belirli bir teori doğruysa, neyi *bulmamamız gerektiğiyle* ilgili tahminlerdir. Ve bilim insanları gerçekten de gerçek dünyaya çıkıp bu tahminleri test ederler. Yalnızca bir örnek olarak, evrim teorisi doğruysa geçmiş çağlara göre sıralanmış fosiller dizisindeki belirli anatomik modifikasyonların adım adım ilerleyişini bulabilmemiz gerektiğini (ki bunu buluyoruz) tahmin edebiliriz. Ayrıca evrim teorisi doğruysa, evrimin işleyişine dair bildiğimiz her şey bize insanların dinozorların soyu tükendikten çok sonra evrimleştiğini anlattığından, dinozorların bulunduğu bir kaya katmanında insan fosili gibi bir şey bulmamamız gerektiğini de tahmin edebiliriz. (Gerçekten de dinozor fosilleri ve insan atalarının fosilleri hiçbir zaman aynı kaya tabakalarında bulunmaz.) Bu yüzden, dinî inançların tersine, evrimle ilgili süreçler hakkında yapılan tahminler dâhil bilimsel tahminler gerçekten *test edilip doğrulanabilir.* Bütün dünyadaki bilim insanları arasında evrimin temel gerçekleri ve prensipleriyle ilgili böylesine güçlü bir fikir birliği olmasının en büyük nedeni budur.

Bütün iyi bilimsel teoriler gibi, evrim teorisi de "çürütülebilir". Bu da basit olarak temelde teoriyle bağdaşmayan belirli çeşitte kanıtlar bulunduğu takdirde, teorinin yanlışlığını ispatlayabilecek birtakım farklı yollar düşünmenin mümkün olduğu anlamına gelmektedir. İster fosil kayıtlarında, organizmaların DNA kayıtlarında, anatomisinde ve canlı bitki ve hayvanların gelişim kalıplarında, isterse yeryüzündeki türlerin dağılım örüntülerinde olsun, bulundukları takdirde bilim insanlarına evrim teorisinin yanlışlığını kabul etmekten başka bir seçenek bırakmayacak bulguların bir listesini çıkarmanın kolay olduğunu her bilim insanı söyleyecektir size. Darwin temel evrim teorisini ilk ortaya attığından bu yana geçen 150 yılda evrim teorisini *destekleyen* sayısız bilimsel inceleme ve deney yapılmıştır. Fakat herhangi bir sahada evrimin temel gerçekleri ve esas prensipleri hakkında bilimsel bakış açısından herhangi bir şüphe uyandıracak veya bu teorinin doğruluğunu sorgulayacak tek bir somut kanıt bile bulunmamıştır. Tek bir

tane bile... Bu kadar çok bilim insanının evrimin "bütün bilim alanı içerisinde en iyi desteklenmiş teorilerden" birisi olduğunu düşünmesi hiç de garip değildir!

## Türleşme ve Yaşamın Çeşitlenmesi, Doğal Seçilim Dâhil Aynı Temel Olgulara Dayanmaktadır

Evrim bilimi türleşme sürecinin veya önceden var olan atasal türlerden yepyeni türlerin nasıl evrimleştiğinin, bu gezegende sonuçta neden böylesine çok sayıda farklı türün oluştuğu sorusuyla oldukça bağlantılı olduğunu anlamamıza olanak sağlamıştır. Aslında göreceğiz ki *türleşmeyi* anlamak *çeşitlenmeyi* anlamanın anahtarıdır. "Yavru" türün bir "ebeveyn" türden nasıl ve neden ortaya çıkabildiğini (türleşme) anlamak, aynı zamanda yaşam formlarını neyin böylesine çok sayıda farklı bitki ve hayvan türlerine sık sık ve tekrar tekrar yeniden bölünmeye "ittiğini" daha iyi anlamamıza da izin verir. Örneğin, bakterilerin bu gezegende kendilerini sürdürme konusunda çok başarılı olduğu ispatlandığına göre, evrim bilimi yaşamın neden yalnızca bakterilere saplanıp kalmadığı gibi merak uyandıran soruları da yanıtlayabilir.

## Canlılar Evrimleşmeden Duramaz

Her şeyden önce şunu hatırda tutmak gerekir: "Yaşamın çok önemli gerçeklerinden biri" de, bütün canlı organizma toplumlarının temel bir karakteristiğinin *sürekli olarak evrimleşmeleri* (değişmeleri) olduğudur. Bunu otomatik şekilde, temel yaşam sürecinin ayrılmaz bir parçası olarak bilinçsiz şekilde ve herhangi bir doğaüstü gücün veya idarenin herhangi bir şekilde karışmasına gerek olmaksızın yaparlar. Daha önce hem laboratuvarda hem de doğal ortamda birtakım canlı bitki ve hayvan toplumları nesillerinde evrimsel değişimin oluşunu doğrudan *gözlemlemenin* gerçekten *mümkün olduğu* birtakım örnekler vermiştik. Gördük ki evrimsel değişimin olması için gereken tek şey aşağıdaki öğelerin mevcut olmasıdır: *Değişik bireylerden* oluşmuş çoğalan bir toplum (üreyen topluluk) ve bireysel değişikliğin en azından bir kısmını izleyen nesillere (altsoylara) aktaracak bir mekanizma (*DNA-tabanlı genetik değişikliğin kalıtımla geçmesi gibi*). Bu öğelere sahip olduğunuz her durumda, evrim kendiliğinden olacaktır. Çünkü birbirini izleyen her nesilde, belirli bir

## Bir Böcek Toplumunda Böcek İlacına Direncin Evrimi

Ortamlarına bir tür zehirli böcek ilacının girişiyle büyük ölçüde yok olan bir böcek toplumunu (bir tür ekin zararlısı gibi) düşünün. En azından bireysel olarak böceklerden bir kısmı bu böcek ilacının etkilerine genetik açıdan dirençli olduğu ve sağlıklı kaldığı takdirde, üreyecek kadar uzun yaşamaları ve böcek ilacına dirençli olmayan bireylere göre gelecek nesillere daha çok yavrudöl bırakmaları muhtemel olacaktır. Sonuçta, yavrudöl içerisinden böcekleri bu zehre karşı dirençli kılan bu "genetik çeşitliliği" kalıtımla alanlar da ortalama olarak ilaca dirençsiz diğer böceklere oranla gelecek nesillere daha fazla yavrudöl bırakacaktır. Öyleyse olacak olan şudur: Birkaç nesil sonra o bölgedeki bütün böcek toplumu büyük ölçüde (belki de tamamen) böcek ilacına dirençli bireylerden oluşacaktır. Bu noktada, bu bölgedeki böcek toplumunun böcek ilacına direnç geliştirdiğini söyleriz. Bu çoğu çiftçinin çok farkında olduğu bir şeydir, çünkü bu durum ziraatta böcek kontrolü açısından büyük sorunlara neden olur. Bu tür bir değişim doğal seçilim yoluyla evrimin çok yaygın bir şeklidir ve hem doğada hem de laboratuvar toplumlarında her çeşit türde çok sık olarak gözlemlenmektedir. Herhangi bir bilinçli güce veya rehberlik eden bir kudrete gereksinim olmaksızın, otomatik olarak yaşanan doğal seçilim yoluyla evrim için bütün malzemeler burada vardır. Doğal seçilim sadece her nesilde bireyleri "seçip ayıklama" eğiliminde olacaktır. Her nesilde belirli bir *"üreme üstünlüğü"* veren özellikleri (bu durumda böcek ilacına direnç) kalıtımla almış döllerin hayatta kalması ve bu özelliğe sahip olmayan bireylerden daha fazla yavrudöl üretmesi ortalama olarak çok daha olası olacaktır. Bu yüzden zaman içerisinde aktarılabilen bu özellik (böcek ilacına direnç) toplum içerisinde yayılacaktır. Bunun, böceklerin daha önce bir böcek ilacıyla karşılaştıkları için olmadığını akılda tutun. Toplum içerisinde böcek ilacına dirençli bazı bireylerin ortaya çıkması, özellikle cinsel üremeyle çoğalan türlerde, yeni bir nesil meydana gelirken her defasında genleri daima bir iskambil destesi gibi harmanlayan yeni birleşimlere (rekombinasyonlara) ve genetik mutasyonlara bağlıdır.*

---

* Genetik materyalde yer alan rastlantısal mutasyonlar ve de yatay gen transferleri (gerçek eşeysel üreme geliştirmemiş [eşeysiz] organizmalar arasında zaman zaman olan gen transferleri) sayesinde evrimsel değişim eşeysiz türlerde (basit bölünme veya bir ebeveyn organizmanın klonlanması yoluyla üreyen türlerde) bile nesiller boyu sürer. Fakat bu gezegendeki yaşamın bütünsel evrim tarihi içerisinde gerçek bir eşeysel üreme kapasitesi gibi bir yeniliğin gelişmesi, yaşam formlarında benzeri görülmemiş düzeyde bir evrimsel modifikasyon ve çeşitlenmeyi mümkün kılan çok önemli bir kilometre taşını ifade etmektedir. Cinsel yolla (eşeyli) üreyen organizmaların yavrularının genetik değişkenliğin bir kısmını bir ebeveynden, bir kısmını ise diğerinden kalıtımla aldığı gerçeği, her nesilde genetik harmanlanma ve yeni bileşim için çok daha fazla seçenek olduğu, bunun da sonuçta toplam toplum içinde mevcut bütünsel genetik değişkenliği artıracağı ve yepyeni evrimsel yeniliklerin ortaya çıkıp doğal seçilime tabi olma şansını önemli ölçüde yükselteceği anlamına gelmektedir.

yerel ortamda kendilerine bir üreme "üstünlüğü" vermiş belirli özellikleri ebeveynlerinden kalıtımla almış bu bireyler, bu özelliklere sahip *olmayan* bireylere göre bir sonraki nesle ortalama olarak daha fazla altsoy verecek, onlar da sonuçta bir sonraki nesle daha fazla altsoy verecek ve bu böyle devam edecektir. Bu şekilde, söz konusu özellikler bütün topluma *yayılma* eğiliminde olacaktır. Bir toplumun evrimsel değişime uğradığı söylendiğinde kastedilen budur.

Bu "doğal seçilim yoluyla" evrimdir ve daha önce tartıştığımız gibi, her zaman her yerde görülmektedir. Evrimsel değişimin bireylerde olmadığını ve asla bir anda meydana gelmediğini hatırda tutun. Evrimsel değişim yalnızca pek çok farklı bireyden oluşan *toplumlarda* ve yalnızca birbirini izleyen *birçok nesil* boyunca olur. Birçok kez tekrarladığımız gibi, doğal toplumların doğal seçilim yoluyla evrimleştiği gerçeği bilimde son derece iyi belgelenmiş bir gerçektir. (Canlı toplumların sürekli evrimleştiğini nasıl bilebildiğimize bir başka örnek için, bakınız yan sayfadaki *"Bir Böcek Toplumunda Böcek İlacına Direncin Evrimi")*

Şimdiye kadar, bilim insanları evrimin öylesine çok sayıda somut kanıtını topladılar ki, temel bilimsel anlayış ve prensiplere zerre kadar aşina olmayan birçok insan bile herhangi bir canlı bitki veya hayvan türünün toplumunda oluşumu genellikle gözlemlenemeyen doğal seçilim yoluyla evrim türünü belirlenmiş bir gerçek olarak kabul etmektedir. Aslında, kanıtlar öylesine güçlüdür ki, en azından önceki Papa'nın (John Paul II) idaresindeki Katolik Kilisesi bile söyleminden uzaklaşıp evrimle ilgili gerçeklerden en azından bazılarını sonunda kabul etmeye istekli görünüyordu. (Gerçi yeni Papa Benedict XVI ve diğer üst düzey Kilise ileri gelenleri geçenlerde Tanrı'nın en azından "başlangıçta" ve özellikle insanların daha sonraki evriminde yer almış olmak zorunda olduğunu yeniden teyit etme zahmetine girmişlerdir)[2]. Evrimle ilgili kanıtlar öylesine güçlüdür ki Hıristiyan köktendincilerle bağlantılı sözde "bilimsel Yaratılışçıların" bir kısmı bile (bunlar kesinlikle dindardır, ancak bilimsel değildir!) türler *içerisinde* bazen nispeten "küçük" evrimsel değişimlerin gerçekleştiğini kabul etmeye istekli görünmektedir. Fakat bu nokta, içlerinden herhangi birisinin gitmeyi arzu ettiği en son duraktır ve bunlar herkesin kör inançtan başka hiçbir şey olmayan, en azından "başlangıçta" tanrının ilk farklı bitki ve hayvan türlerini ayrı ayrı yarattığını kabul etmekten başka bir şansı olmadığı konusunda hâlen ısrar etmektedir (Çünkü İncil böyle demektedir). Bu

yüzden tanrının muhtemelen başlangıçtaki yaratılış eyleminden *sonra* ayrı ayrı yaratılmış bu "türler içerisinde" evrimin olmasına "izin vermeye" karar vermiş olduğunu savunmaktadırlar. Kuşkusuz İncil'de evrimle ilgili hiçbir bahis yoktur, çünkü İncil insanlar tarafından yazıldığı dönemde evrim insanların bildiği bir konu değildi. Fakat olan şudur: En azından İncil'in günümüzdeki bazı takipçileri, kendi dinî inançlarıyla İncil'in yazıldığı zamandan bu yana olan bilimsel bilgilerdeki oldukça açık ve inkâr edilemez ilerlemeleri uzlaştırmanın bir yolunu biraz umutsuzca bulmaya çalışmaktadırlar.

Bu esnada, yaratılışçıların ve İncil'i "Tanrı Kelamı" olarak "harfi harfine" yorumlayanların (literalistlerin) en çılgınları evrimcilerin hepsinin cehennemde yanacağını iddia eden pankartlar taşıyarak, İncil'e bağlılığı ve okullarda dinî yaratılışçılık öğretisini zorlayacak kanunlar çıkarmaya çalışarak ve pek de başarısız sayılmayacak şekilde seslerini güç ve nüfuz mevkilerine, yerel okul yönetim kurullarından Başkanlık sofralarına duyurmaya çalışarak, bu konuda duruşlarını bir milim bile değiştirmeyi reddetmektedirler.

Bütün farklı yaratılışçı kategoriler, şu basit gerçeği reddederler: Sadece canlı bitki ve hayvan toplumları içerisinde evrim devam etmekle kalmaz; aynı zamanda yeni bütün bitki ve hayvan türlerinin -hiçlikten ya da ilahi bir müdahaleyle değil- *önceden var olan atasal türlerin evrimsel değişimlerinden türeyerek* oluştuklarını ispat eden pek çok somut bilimsel kanıt vardır. Bütün kanıtlar, ne şimdi ne de öncesinde, asla herhangi bir "ayrı yaratılmış tür" olmadığı gerçeğini işaret etmektedir.

Ne yazık ki, bir yeni türün önceki atasal türlerden gelmesinin ne anlama geldiği konusunda hâlen birçok yanlış anlamalar olmaktadır.

Burada bir şeyi hatırlamak yardımcı olabilir: *Mikro-evrim* terimi genellikle toplumlar ve türler içerisinde gerçekleşen evrimsel değişimlerden; *makro-evrim* terimiyse yeryüzündeki uzun evrim tarihi boyunca oluşan, türler veya yüksek taksonlar düzeyinde bölünme ve yol ayrımlarını işaret eden büyük evrimsel eğilimlerden bahsetmektedir. Atasal türden yeni bir türün ortaya çıkışı anlamına gelen türleşme olgusu kitabın bu bölümünün odağıdır. Çünkü türleşme olgusu, bir anlamda, her zaman gözlemleyebileceğimiz toplumlar içi evrimsel değişimler ile, *tamamen yeni bir evrimsel çizginin başlangıcına* (örneğin yeni bir familya ve ordo gibi) işaret eden ve belli türleşme olayları ya da

bu çeşit olayların ani "patlamalarıyla" başlayan niteliksel bölünme ve kopuşlar arasındaki ana "köprüdür."[4]

*Türleşme olayları* (yeni bir türün doğuşu) bazen türlerin tükenişiyle (eski türün yok oluşu) eşzamanlı gerçekleşir, çünkü bunlar aynı zamanda, daha büyük (makro-evrimsel) ölçekler dâhil, süregiden evrimsel değişim sürecinin bir parçasıdır. Kısaca, hem yeni türlerin nasıl oluştuğunu hem de türlerin soyunun neden ve nasıl tükendiğini anlamak yeryüzündeki yaşamın evrim tarihini anlamak açısından çok önemlidir; çünkü bu gerçekten milyarlarca yıldır gözler önüne serilmiş ve bugün bile serilmeye devam etmektedir.

*Ayrıca mikro-evrimsel değişimi makro-evrimsel değişimden ayıran büyük bir suni duvar olmadığını fark etmek de önemlidir.* Makro-evrimsel evrimin daha büyük ölçekli "eğilimlere" özgü bazı ilave özellik ve karakteristikleri olmakla birlikte (bununla ilgili bilgimiz artmaya devam etmektedir) doğal seçilim dâhil, bütün bilinen mikro-evrimsel değişim mekanizmalarını *kapsamakta ve bunlardan kaynaklanmaktadır.*

Yol aldıkça bütün bunlar daha açık hale gelecektir. Fakat önce gelin temel bir karmaşadan kurtulalım. Yeni bir türün ortaya çıkışı bir kedinin köpeğe dönüşebilmesi veya bir balığın papağana dönüşebilmesi anlamına gelmez. Elinizde tuttuğunuz bir kertenkelenin kuşa dönüştüğünü görebileceğiniz anlamına da gelmez. Ayrıca insanlar ile günümüzün büyük maymunları olan şempanzeler ve goriller evrimsel standartlara göre gerçekten yakın kuzen olsalar bile, evvel zaman içinde bir gün bir şempanzenin bir insan bebek dünyaya getirdiği anlaşılmamalıdır. Evrim bu şekilde işlemez!

Bu nedenle, bireyler ürerken bütün toplumların evrimleştiği ve ayrıca bunu ancak yavaş yavaş, birçok nesil boyunca yapabildikleri konusunu hepimizin akılda tutması gerektiğini bu kadar çok vurguluyorum. Büyük evrimsel değişimler "ansızın" olmaz.

## Bütünüyle Yeni Türler Nasıl Ortaya çıkar?

Yeni bir türün bir atasal türden nasıl ortaya çıktığını anlamak için öncelikle bir türün ne *olduğunu* gerçekten anlamalısınız. Modern biyolojide, *bir hayvan veya bitki türü* genellikle *kendi aralarında başarılı bir şekilde üreyebilen* (birbirleriyle döllenen veya çiftleşen) ve yaşaya-

bilen doğurgan döller (hayatta kalabilecek ve sırası gelince üreyebilecek yavrular) üretebilen toplumlardan oluşan bir bütündür. Bir organizmalar grubunun bir tür olabilmesi için bütün diğer türlerden "üreme açısından yalıtılmış" olması gereklidir.

Göreceğimiz gibi, aynı bölgede yaşasalar ve hatta bazen en azından bizim gözümüze neredeyse aynı görünseler bile, yakın akraba organizmalarının farklı toplumlarını dahi "üreme açısından uyumsuz" hale getirebilen birçok farklı "yalıtma mekanizması" vardır. Örneğin, çok yakın akraba olan iki kurbağa türü neredeyse aynı görülebilir ve aynı bölgede yaşayabilir, fakat yalnızca farklı çiftleşme çağrıları geliştirdiklerinden ve bu yüzden birbirlerini potansiyel eş olarak tanıyamadıklarından, yine de üreme açısından uyumsuz olabilir. Özellikle çiçekli bitkiler arasında poliploidi nedeniyle toplum içinde başkalarıyla "üreme açısından uyumsuz" olan yeni birey çeşitleri ortaya çıkabilir. Poliploidi, bitkiler ürerken ortaya çıkan "kromozomun iki katına çıkması-katlanması" olayını ifade eder. Bu olgu fazladan kromozom takımları olan bireyleri ortaya çıkarır. Bundan dolayı, bunlar artık köken aldıkları bitki türleriyle "üreme açısından uygun" olmazlar ve esas itibariyle yepyeni bir türü temsil ederler. Bu tür kromozom katlanması yoluyla yalnızca bir nesilde yepyeni bir türün ortaya çıkışına hayvanlarda çok nadir rastlanır, fakat "poliploidi yoluyla türleşme" bitkiler arasında son derece yaygındır ve birçok defa *doğrudan* gözlemlenmiştir![5]

Burada akılda tutulacak esas nokta, hem bitki hem de hayvan dünyalarında "üreme açısından uygunluk" veya birbirleriyle başarılı şekilde ara-eşleşme kapasitesi sonuçta organizma toplumlarını tek bir tür olarak bir araya getiren şeydir ve bu aynı zamanda bir türü diğerinden ayırır.

Aynı türe ait canlı organizma toplumları bir coğrafi dağılım alanı boyunca sık sık birbirlerine göre *hafif değişikliğe* uğrarlar. Örneğin, bazı kuş türleri Amerika Birleşik Devletleri'nin doğusunda ve batısında hafifçe farklı renk modelleri olan farklı toplumlardan oluşmaktadır. Doğu ve Batı cinslerinin çakıştığı ve melezlendiği Orta Batı toplumları çoklukla görünüş itibariyle arada bulunmaktadırlar. Yüzeysel farklılıklara rağmen, böyle bir kuş türünün farklı toplumları hâlen tek bir türün parçasıdır. Çünkü ara-eşleşme yeteneğini kaybetmemişlerdir ve yaşayabilen ve üreyebilen döller vermektedirler. Bu tür durum-

larda, farklı toplumlar farklı türlerin aksine sadece farklı "coğrafi ırklar" veya "alt-türler" olarak kabul edilir.

Bu, kuşkusuz, aynı zamanda biyologların dünyanın her tarafındaki insanları *tek* bir türün parçaları olarak yorumlamalarının nedenidir. Deri rengi veya saç tipi gibi şeylerde küçük yüzeysel farklılıklarımız olabilir, fakat tutarlı ve temel hiçbir farklılığımız yoktur. Hepimiz ortak bir gen havuzunu paylaşmaktayız ve hepimiz birbirimizle başarılı şekilde eşleşme yeteneğine kusursuz şekilde sahibiz. Bazı insanları, farklı insan "ırklarının" bir şekilde farklı "türler" olduğunu düşünmeye iten ırksal üstünlük ya da aşağılık gibi ırkçı teorilerin, bilimsel gerçeklikte kesinlikle hiçbir temeli yoktur! Bizler bütün yerküreye yayılmış, birbirine karışmış tek bir türüz.

*Birbirlerinden üreme açısından yeterli derecede yalıtılmış oldukları ve bu yüzden artık aynı bölgeyi paylaşsalar bile başarılı şekilde eşleşme yeteneğine sahip olmadıkları takdirde, organizmalar farklı* türlere ait oldukları söylenebilir.[6]

Bir organizma toplumunun ebeveyn toplumundan üreme açısından yalıtılmış hale gelebilmesinin birçok yolundan bazılarını anlamak, yepyeni bir türün nasıl oluşabildiğini anlamanın anahtarıdır. Bu çoklukla ebeveyn toplumundan üreme açısından yalıtılmış bir toplumun, doğal seçilimin seçip ayırma süreçleri ve ilgili olguları yoluyla, asıl ebeveyn nüfusuyla eşleşme yeteneğini yitirmeye yetecek kadar genetik farklılığı biriktirdiğinde türleşmenin gerçekleşmesindendir.

Üreme açısından yalıtılmışlık yeterince uzun bir zaman süreci boyunca sürdüğünde (nesiller boyu) ve tam türleşme olduğunda, artık farklı hale gelmiş her iki türün toplumları kendilerine ait çevreleriyle etkileşimleri yoluyla ve doğal seçilimle olağan şekillerde *evrimleşmeye devam edecektir.* Fakat artık bunu ayrı ve bir miktar farklı gen havuzlarına dayanarak ayrı ayrı yapacaklar ve bu nedenle zaman içerisinde kendilerini daha da ayrı yönlere çeken, daha da büyük farklılıklar biriktireceklerdir. Her nesilde hem esas ebeveyn türde hem de yavru türdeki olağan rastlantısal mutasyon süreçleri ve genetik yeni bileşimler (rekombinasyon) şimdi bir miktar farklı genetik iskambil paketlerini yeniden harmanlayacaktır. Bu da belirli bir çevrede üreme açısından avantajlı olabilecek ya da olmayabilecek yeni özelliklere sahip olan, fakat her durumda artık her nesilde gen havuzlarını karıştırmadıkları için iki türde de tam olarak aynı olmayacak bireyleri mey-

dana getirecektir. Bu durum, eski ve yeni türlerin toplumlarının bulundukları çevrelerdeki küçük farklılıkların da bir miktar farklı seçilim baskıları uygulayabildiği gerçeğiyle birleştiğinde (örneğin, sert tohumların bulunduğu yerlerde kısa ve sağlam gagalı kuş gagalarının gelişimini veya nektar dolu çiçeklerin iyi bir alternatif besin kaynağı sunduğu ortamlarda daha ince, boruya benzer gagaların gelişimini "destekleme") zaman geçtikçe anatomi, gelişim veya davranış gibi alanlarda eski ve yeni türlerin toplumlarının daha da farklı yönlerde gelişmesini sağlama eğiliminde olacaktır.

İlave olarak, ebeveyn tür (farklı zamanlarda ve farklı alt-çevrelerde olsa da) tomurcuk şeklinde dallanarak birden çok kez yavru tür verebilir ve bu yavru türlerin birçoğu da kendilerine ait (ve daha da değişik!) yavru türler ortaya çıkarabilir. Bütün bu katkılarla zaman içerisinde bütün atasal ve yavrusoyların (hatların) birbirlerinden giderek daha çok ayrılmalarına yol açılabilir. İşte yaşam bunun için böylesine çeşitlenmiştir!

Ebeveyn türünden nispeten yakın geçmişte ayrılmış bir türün bir süre için "yakın akraba" bir tür olarak tanınabilmesi muhtemeldir. Fakat türleşme süreci defalarca ve *milyonlarca yıl boyunca* tekrarlanmayı sürdürdüğü takdirde, farklı organizmaların ortak ataları ilk bakışta giderek daha az tanınır hale gelebilir. Örneğin, günümüz balinalarının karada yürüyen dört ayaklı memeli bir atadan geldiğini kendiliğinizden düşünemezsiniz, fakat şimdi artık balinaların böyle bir yaratıktan geldiğini biliyoruz. İnsanlar, karada yaşayan orijinal ata ile günümüz balinaları arasındaki görünüşte tuhaf aile ilişkisini ortaya koyan bütün bir *ara tür* fosil diziyle birlikte bazı moleküler DNA kanıtlarını da ortaya çıkardığı için bunu görebiliyoruz. Kuzey Afrika'nın kuru Sahra çölünde bulunan kumlar, bölgede 40 milyon yıl önce yüzmüş bir balina türünün inanılmaz sayıda iyi korunmuş fosilleşmiş iskeletini içerdiği için bugün "Balinalar Vadisi" olarak bilinen, milyonlarca yıl önce bir okyanusla kaplı bir bölge vardır. Bu balina türünün günümüz balinalarına benzer bazı özellikleri vardı, fakat aynı zamanda işlevini yitirmiş (iz şeklinde kalmış) *ayak parmakları, bacakları ve leğen kemiği* de vardı! Bu özellikler onu bir dizi başka ara aşama (basamak) yoluyla 10 milyon yıl önce o bölgede yaşamış, karada yaşayan bir memeliye bağlamaktadır. İşlevini yitirmiş bu bacak ve ayak parmağı kemiklerinin en sonunda günümüzde balinalarda gördüğümüz

yüzgeçlere tam olarak dönüşmesi yaklaşık 15 milyon yıl alacak ve daha birçok defa ebeveyn türden yavru türlerin ayrılmasını gerektirecekti. Bu dizideki birtakım fosillere baktığınızda, farklı yol ayrımlarında doğal seçilimin desteklediği modifikasyonların ağır ilerleyen seyrini görebiliriz. Fakat bu durum balinaların karada yaşamış en eski atalarının bir anda dört ayağını kaybedip ertesi gün bunların yerinde yüzgeç bulması gibi bir şey değildir! Oldukça fazla sayıda ara basamak vardır. Bu anatomik dönüşümler çok sayıda balina nesli boyunca oluşmuştur ve büyük olasılıkla bunlara ayrıca belirgin davranış değişimleri ile habitattan faydalanma konusunda önemli dönüşüimler de eşlik etmiştir!

Yaşam tarihi boyunca her evrimsel yol ayrımında, bu hikâye aynı şekilde tekrarlanacaktır. Bir bölgede yaşayan bir toplum, şu veya bu nedenle üreme açısından aynı türün daha büyük ebeveyn toplumundan yalıtılmış hale gelecektir. Doğal seçilim ve ilgili olgular iki toplumda kalıtımla geçen farklı özellikleri ortaya çıkaracak olan bir ölçüde farklılaşmış genetik değişebilirlik tabanında gerçekleştikçe *ve* iki toplum etkileşimde bulundukları farklı ortamların özellikleriyle bağlantılı olarak farklı seçilim basınçlarıyla karşılaştıkça, üreme açısından yalıtılmış alt-toplum zaman içerisinde ebeveyn topluma göre farklı anatomik, gelişimsel veya davranışsal özellikleri geliştirmiş ve bütünlemiş olacaktır.

Yeni türlerde sürekli bir genetik harmanlanma ve yeni bileşimler gerçekleşmeye devam ettikçe, büyük olasılıkla ata toplumda *daha önce asla var olmamış* yeni özellikler periyodik olarak ortaya çıkacaktır. Genetikçiler mutantların (mutasyona uğramış canlıların) canavar olmadığını insanlara sık sık hatırlatmaktan hoşlanır. Mutasyonlar sadece organizmalar ürerken DNA kopyalaması sırasında ortaya çıkan, oldukça yaygın kopyalama hatalarıdır. Bu mutasyonları kalıtımla alan bireysel organizmaların anatomik, gelişimsel veya davranışsal özellikleri üzerinde büyük ya da küçük etkileri olabilir veya hiç dikkat çekmeyen etkileri de olabilir. Dikkat çekmeyenler bir toplumdaki bütünsel genetik değişebilirliğe yine de katkıda bulunan ve daha ileri bir zaman diliminde bazı evrimsel modifikasyonların gelişiminde payı bulunabilecek "nötr" denilen mutasyonlardır. Hem *mutasyonlar* hem de cinsel olarak üreyen organizmalarda her nesilde görülebilen daha rutin genetik yeni bileşimler (rekombinasyonlar) belirli bir çevre içindeki bireyi toplumdaki diğer bireylere göre üreme açısından dezavantaj-

lı duruma getiren özellikler meydana getirebilir. Böyle bir durumda, doğal seçilim bu çeşitleri toplumdan oldukça çabuk şekilde ihraç etme eğiliminde olacaktır. Fakat belirli bir ortamda bu özelliğe sahip bireylere belirli bir üreme üstünlüğü sağlayan yeni bir özellik ortaya çıktığı takdirde (ortamın kendisinin de değiştiği veya yavru tür yeni bir ortama göç ettiği zaman olması daha olasıdır), bu durumda doğal seçilim bu yeni özelliği nesiller boyunca, giderek daha çok altsoya nispeten hızlı şekilde *yayabilir.*

Üreme açısından yalıtılmış toplumlar yeni türlere ayrılıp atalarında olmayan gerçekten yeni ve önemli evrimsel yenilikleri biriktirdiklerinde, bazen *çok hızlı bir şekilde dallanarak* atasal türlerinin daha önce hiç kullanmadığı pek çok çevresel kaynağı kullanabildikleri *yepyeni habitatlara yayılabilirler.* Böyle durumlarda, yeni türler, yeni çevrelerinin özgül unsurlarına daha da ince uyarlanmış (adapte olmuş) hale gelmelerine ve biraz farklı yiyecek tiplerinden, yuva yerlerinden veya benzeri kaynaklardan yararlanmalarına izin verecek şekilde daha ileri derecede ve çoğu zaman nispeten hızlı şekilde yavru türlere bölünerek çeşitlenebilirler.

Bu tür *hızlı yayılma ve uyumsal dallanmanın,* "kurucu toplumlar" olarak adlandırılan yalnızca bir avuç dolusu bireysel organizmanın henüz hiçbir yakın akraba türün bulunmadığı ve atasal türün mücadele etmek zorunda olduğu belirli bir rakip ve/veya avcı türün var olmadığı adalarda veya nispeten "açık" başka habitatlarda koloni kurmayı başardıkları zaman gerçekleştiği gözlemlenmiştir.

Örneğin, havai ispinozu olarak bilinen bir kuş ailesinde olan durum buydu. Bu kuşların tek atasal türü geçmişte bu adalara göç etti, fakat tekrarlanan türleşmeler yoluyla oldukça hızlı bir biçimde şekil ve gaga boyları itibariyle büyük farklılıklar gösteren çok sayıda yakın akraba türe *çeşitlendi.* Bu farklılıklar mevcut yiyecek kaynaklarıyla bağlantılı olan farklı evrimsel modifikasyonları (ve bu durumda belirgin adaptasyonları) temsil etmektedir. İncelemeler göstermiştir ki gaga boyutu ve şeklindeki küçük anatomik değişimler bile kuşların yiyebilecekleri yiyecek türünü büyük ölçüde etkileyebilir. Havai ispinozlarıyla yakın akraba olan birçok tür arasında esas olarak böcek yiyen, kısa ince gagalı türler; çoğunlukla meyve ve sert tohum yiyen, kalın sağlam gagalı türler; çiçeklerden nektar emen, uzun ince gagalı türler vardır. Ve ayrıca bu türler arasındaki özelliklere sahip birtakım türler de var-

dır. Bütün bu farklı türler yakın akrabadır ve bu adalara giden tek bir ispinoz atasal türün soyundan gelmişlerdir.

Yeryüzündeki yaşamın daha geniş ölçekli tarihinde bu tür hızlı "uyumsal dallanma" örneklerinden biri de, tüylerin ve uçmaya uygun içi boş hafif kemiklerin ortaya çıkışı gibi büyük bir evrimsel yenilikle, yepyeni bir çevreyi (önceden bomboş olan gökleri) derhal kuş türlerinde devasa bir patlamaya "açması"dır. Bir organizma soyundaki büyük yenilikler aynı zamanda diğer soylar üzerinde de güçlü bir dalga etkisi *(ripple effect)* yaratabilir. Örneğin, biyologlar genellikle yaklaşık 140 milyon yıl önce, Kretase dönemindeki böcek, kuş ve memeli türlerinin sayısındaki müthiş artışın, nispeten yakın bir evrimsel yenilik olan, çiçek açan bitkilerde hızla artan çeşitlenmeyle birçok açıdan bağlantılı olduğu konusunda hemfikirdirler.

Bir de yaklaşık 400 milyon yıl önce ilk ilkel amfibi hayvanları oluşturan ilk kemikli balık türünün yaşadığı muazzam evrimsel "başlangıçları" hayal edin! Bunlar sudan dışarı çıkıp karaya yayılan ilk omurgalılardı. Ciğere benzeyen bir hava kesesi ve bodur bacağa benzeyen yüzgeçler gibi birkaç garip özellik geliştirmiş kemikli balıkların yalnızca nispeten küçük modifikasyonları olarak ortaya çıkmışlardı. Bu özelliklerin her ikisi de sonuçta altsoylarının bir kısmının en azından ara sıra suyun dışında zaman geçirmelerine izin verecekti. Bu evrimsel modifikasyonların aslında lob-yüzgeçli balık olarak bilinen (bunların yaşayan altsoyları arasında çok ilkel Coelekantlar ve akciğerli balıklar da vardır) bir grup kemikli balık içinde olduğunu fosil kayıtlarından bilmekteyiz. Bu noktada, hava keselerinin ve kemikli parmak veya bacağa benzer yüzgeçlerin bu özelliklere sahip bireylere tam olarak hangi üreme üstünlüklerini verdiği üzerine yalnızca spekülasyon yapabiliriz. Belki gölcükler ara sıra kuruduğu dönemlerde hava keseleri bazı balıkların hayatta kalmasına imkân veriyordu (yaşayan akciğerli balıklar örneğindeki gibi). Belki de ilk etapta yüzgeçlerindeki kemiklerin modifikasyonu yırtıcılardan daha iyi kaçabilmelerini veya diğer balıkları kovalayabilmelerini mümkün kıldı ve sonra da ortaya çıkan bu yapılar, kurak bölgede dolaşmak üzere kullanıldı. Her durumda, karada yaşayan ilk dört ayaklı hayvanların (semender'e benzer, tıpkı bacakları olan balık gibi görünen en ilkel amfibiler) fosil iskeletleri suda yaşayan yuvarlak lob-yüzgeçli balık iskeletlerine son derece yakın benzerlikler göstermektedir. Ve gerçekten hayret verici olan şey ise daha sonra ka-

rada yaşayan bütün dört ayaklıların uzuv yapısını oluşturan temel kemik modelinin hâlihazırda bu eski balık atalarının kemikli yüzgeç yapısında görülebilmesidir!

Fosil kayıtları amfibi hayvanların 100 milyon yıl boyunca çeşitlendiğini ve ayrıca ilk sürüngenlere ayrıldığını, bunların da sonradan büyük miktarda çeşitlenerek ilk memelilere ve kuşlara ayrıldığını ortaya koymaktadır. Fakat yaşam tarihindeki gerçekten önemli bu ayrılışlardan her biri köklerini basit türleşmelerde, ebeveyn türünden üreme açısından yalıtılmış hale gelen ve sonra evrimsel modifikasyonları ayrı olarak biriktirmeye başlayarak giderek farklılaşan "yavru" türün ortaya çıkmasında bulacaktır.

# Notlar

1 19. yüzyıl bilim insanı ve Darvinci evrim kuramının destekçisi T.H. Huxley, kınkanatlı türlerinin niceliği ve çeşitliliği hakkında, espri ve alayla karışık, şu yorumu yapmıştır: "Doğayı Tanrı yarattıysa, kınkanatlılara haddinden fazla bir düşkünlüğü var demektir."

2 Geçenlerde Vatikan Gözlemevi'nden papaz George V. Coyne, Papalık Bilimler Akademisi'nden Nicola Cabibbo ve Bologna Üniversitesi'nden Fiorenzo Facchini dâhil önde gelen birtakım Katolik bilim insanları evrim teorisinin bazı önemli yanlarını destekleyen demeçler yayınladılar. Ancak bu şimdi, bazı insanların yanlışlıkla inandıkları gibi, resmi Katolik Kilisesi'nin evrim teorisini tam olarak kabul etmesi demek değildir. Aslında yeni Papa XVI. Benedict, Papa olarak ilk konuşmasında (göreve başladığında verdiği vaazda) "Bizler evrimin rastgele ve anlamsız bir ürünü değiliz. Her birimiz Tanrı'nın düşüncesinin sonucuyuz" diye açıklama yapma ihtiyacı duymuş ve "Başlangıçta her şeyi yaratan, kâinat denilen bu akıllı tasarımı yaratan yaratıcı Söz vardı" ifadesiyle "akıllı tasarım"a göndermede bulunmuştur (Şubat 2005 Genel Dinleyici). Kilise doktrini üzerine nihai otorite olan Papa'nın bu sözleri, önde gelen Kilise ideologu Kardinal Schoenborn'un evrime daha da açık saldırılarıyla birleşince, resmî Katolik Kilisesi hiyerarşisinin Tanrı'nın yaşamın başlangıcının yanı sıra özellikle insanların evrimine de bir şekilde dâhil olduğu fikrinden vazgeçemediği anlaşılmıştır. Uluslararası Teoloji Komisyonu'nun "İnsanlar Tanrı'nın Suretinde Yaratıldı" başlıklı 2004 raporu modern evrimsel teorinin birçok yönünü kabul etmekte ama yine de şunu vurgulamaktadır: "Katolik teoloji insan türünün ilk üyelerinin ortaya çıkışının... bütünüyle doğal bir açıklamaya elverişli olmayan ve uygun şekilde ilahî bir müdahaleye atfedilebilecek bir olayı temsil ettiğini doğrulamaktadır".

3 Yaratılışçıların temelde bilimsel olmadığını ortaya koyan şeylerden birisi, her şeyden önce farklı bitki ve hayvan türlerine bütünüyle ayrı ve sabit "türler" olarak bakma eğilimleridir. Gerçekte, her biyolog canlı organizmaları ayıran sınırların göreli olduğunu (kesin olmadığını), bunların özelliklerinin katı şekilde bölümlere ayrılmış olmak yerine birbirlerine karışma ve kaynaşma eğiliminde olduğunu ve hiçbir yaşam formunun kesinlikle "değişmez" olmadığını bilir. Aksine, 2.400 yıl önce yaşamış eski Yunanlı filozof Platon her şeyin temel ve sabit (değişmez) bir "özü" olduğuna inanıyordu. Bu görüş onun zamanında yaygınlaştı ve insanlar gerçekte atomlardan yaşam formlarına, galaksilere kadar maddenin bütün formlarının daima değişime uğradığını keşfetmemize olanak veren modern bilimsel yöntem ve bakış açıları geliştirmeye başlayıncaya dek popüler kaldı. Aslında, farklı bütün sahalarda modern bilim ve onu maddî dünyamızı dönüştürmek için nasıl kullandığımız tam da bu bakış açılarına dayanmaktadır! 21. yüzyılın başlangıcında miyadı dolmuş, statik ve özcü görüşleri kesin olarak bırakma zamanı gelmedi mi?

4 Bitki ve hayvanların benzerlik ve akrabalık derecelerine göre "grup içinde grup" şeklindeki taksonomik sınıflandırma kategorilerinin biyolojik sistemine çok aşina olmayanlarınız için aşağıdaki örnek yardımcı olabilir: Tek başına bir kurt belirli bir bölgedeki kurtların üreyen toplumuna aittir. Kurt çeşitleri genelinde dağılmış farklı bütün kurt toplumları, bütün bir kurt *türünü* (species) oluşturur.

Bütün farklı fakat yakın akraba kurt türleri (Kızıl Kurt, Meksika Kurdu vb.) birer *cins (genus)* halinde gruplanırlar (kurtları, köpekleri ve çakalları içeren *köpek* cinsi [*genus Canis*]). *Köpek* cinsinin bütün üyeleri sonra, ortak özelliklere dayanarak, daha büyük bir *ailenin (familya)* içine yerleştirilir. Bu aile (*canidae*) kurtları, köpekleri, çakalları ve ayrıca tilkileri içermekte, fakat örneğin, farklı bir aileye dâhil olan kedileri içermemektedir. Köpekgiller ailesi daha sonra yine ortak benzerlikler dizisine dayanarak başka bazı ailelerle daha büyük etoburlar *takımı* (carnivora, et yiyenler) ve daha da büyük memeliler *sınıfı* (kılları olan, canlı yavru veren, anne sütü üreten -mammalia- vb.) içerisinde gruplanır. Bu yüzden, örneğin kurtlar, köpekler, tilkiler, ayılar, fok balıkları ve gelincikler gibi diğer etobur Memelilerle bir grup oluşturacaktır ve bu hayvanların gerçekten de nispeten yakın bir ortak atayı paylaştıklarına dair hem fosil hem de moleküler kanıtlar vardır. Bunun ötesinde, bizim kurt aynı zamanda Sırtiplikliler -Kordalılar- *şubesine* (Phylum *Chordata* -omurgaya sahip bütün hayvanlar) ve son olarak da tabii ki onları yaşam tarihinde her biri çok farklı evrimsel yolları temsil eden, bağımsız bitki, mantar, yosuna benzer tek hücreliler veya bakteriye benzer prokaryotlar âlemlerine ait organizmalardan ayırt eden hayvanlar *âlemine* aittir. Gerçek hayatta, türler veya daha yüksek taksonlar arasındaki sınırlar her zaman kusursuz şekilde net değildir ve haklarında daha çok şey öğrenildikçe bazen türlerin yeni gruplar halinde yeniden sınıflandırılması gerekmektedir. Fakat genel olarak biyolojik sınıflandırma sistemi, ortak atalardan kalıtımla geçen kalıpları gerçekten yansıtan ve önemli ölçüde farklı yönlere gitmiş evrimsel soylardan onları ayırt eden gerçek benzerlik ve farklılıklar dizisine dayanarak, organizmaları kategorilere ayırır.

5 Eğer ekstra kromozom dizileri, yeni poliploid bireyleri (fazladan kromozom takımları ile) türedikleri standart çeşitten üreme açısından uyumsuz kılıyorsa, yeni bireyler sayıca nasıl artıyor? Çiçekli bitkiler açısından bu çoklukla "kendi kendine üreme" yoluyla başarılmaktadır. Çünkü çiçek açan birçok bitkinin hem eril hem de dişi bölümleri vardır ve kendilerini tozlaştırabilmektedir. İlave olarak bazen yine kromozom katlanması (ikilemesi) yoluyla türemiş benzer başka bireylerle de üreyebilmektedirler. Her durumda yeni çeşide ait bireylerin sayıları artacak ve bu yolla yeni türler daha da sağlam şekilde kök salacaktır. Yeryüzünde çiçek açan türlerin yaklaşık yarısının poliploitlik yoluyla evrimleştiği tahmin edilmektedir.

6 Klasik *at* ve *eşek* örneğine aşina olabilirsiniz. Bunlar yakın akraba oldukları için, bir atla eşeği gerçekten çiftleştirebilirsiniz ve bunlar her iki ebeveynin de bazı karakteristiklerini taşıyan, hayatta kalabilen ve *katır* denilen bir yavru bile verebilir. Fakat katır "kısır melezdir": Kendisi yaşayabilir, büyüyebilir, fakat üreyemez. Organizmaların aynı türe ait olduğunun düşünülebilmesi için "tür testi" denilen testi geçmeleri gerekmektedir. Bunlar çiftleşebilmeli ve hayatta kalabilen döller üretebilmeli ve bu döller de sırası gelince üreyebilmelidir. Bazı türler çiftleşme-öncesi mekanizmalarla ayrılırlar. (Bunlar birtakım nedenlerle ilk etapta çiftleşememektedirler.) Bazen de çiftleşme-sonrası mekanizmalardan dolayı ayrılırlar. (Bunlar çiftleşebilirler ancak melezleri deforme olmuştur. Bu melezler ölür ya da hayatta kalır, ancak üreyemez.) "Türler testi"ni uygulayarak atların ve eşeklerin (yakın akraba olsalar da) farklı türlere ait olduklarını görebiliriz.

Bölüm 5

# Üreme Yalıtımı, Türleşme ve Evrimsel Yeniliklerin Ortaya Çıkışı Üzerine Daha Fazla Bilgi



Daha önceki bölümde tartıştığımız gibi, bir zamanlar aynı türe ait olup daha sonra üreme açısından yalıtılmış duruma gelen toplumların ayrılması yeni türlerin meydana gelişinin asıl yollarından birisidir. Bulgular göstermektedir ki; büyük atasal toplumda küçük ölçekli evrimsel değişimler rutin olarak sürmeye devam ederken; üreme itibariyle atasal toplumdan bir şekilde kopmuş ve ardından orantısız bir hızla (ve *orantısız ölçüde önemli etkilerle*) evrimsel değişimler biriktirmeye başlamış küçük toplumlarda yeni türlerin ortaya çıkması daha olasıdır. Bu tür durumlarda, atasal tür her zamanki çevresinde, nispeten değişmeden varlığını sürdürürken, yeni küçük "kurucu toplumdan" ortaya çıkan yeni tür, asıl türden bir ölçüde farklı ortamlarda bulunarak ve bu ortamlarla yeni şekillerde etkileşime girerek oldukça hızlı şekilde yayılabilir.

## Üreme Yalıtımı Mekanizmaları

Her şeyden önce iki toplum üreme açısından birbirinden yalıtılmış hale nasıl gelebilir? Aslında bunun birçok farklı yolu vardır. Bölüm 2'de tartışılan Kaibab ve Abert sincap türlerinin kum yığınları, kanyonlar, su kaynakları, sıradağlar vb. yüzünden bir süre ayrı kalmasında olduğu gibi, üreme açısından ayrılığa ilk etapta çoğunlukla fizikselcoğrafi bir engel neden olabilir. Fakat bazen, özellikle akraba iki toplum coğrafi açıdan bir süredir ayrı bulunduğunda ve iki ayrı türe ay-

rılma sürecini en azından başlatmaya yetecek değişimi biriktirmiş olduklarında, tekrar aynı bölgede yaşamaya başlasalar bile etkin şekilde "üreme açısından yalıtılmış" kalmayı sürdüreceklerdir. Bunlar yeterli genetik farklılıkları biriktirdiklerinden, bundan sonra *aynı zaman süresince* üreyemeyeceklerdir. Örneğin, aynı habitatta olsalar bile iki ağaç toplumu farklı zamanlarda çiçek açabilir veya yakın akraba olan iki hayvan toplumu ayrıştığından artık aynı mevsimde çiftleşemeyebilir. Örneğin kısmen farklı ekolojik konumlarda bulunmaya ve aynı bölgede bulunsalar bile habitatların kaynaklarını bir miktar farklı yollarla kullanmaya uyumlanmış oldukları için aynı zamanda üreyemezler. Yakın akraba türler bir yağmur ormanının zemininde veya ağaç tepelerinde yaşadıkları ve beslendikleri zaman bu durum (eşleşememe) gerçekleşebilir. Birçok memeli ve kuş türünde, farklı toplumlar genetik olarak kodlanmış çiftleşme ritüellerinde veya diğer iletişim formlarında önemli davranışsal farklar biriktirdiğinde, üreme açısından tam türleşmenin yer almasına yetecek yalıtılmışlığın gerçekleştiği görülmektedir. Böyle durumlarda, iki toplumdan bireyler aynı habitatta birbirleriyle karşılaşsalar bile artık birbirlerini potansiyel eş olarak tanımamakta ve bu yüzden çiftleşme girişiminde bulunmamaktadırlar.

### Üreme Açısından Yalıtılmış Özellikle *Küçük* Toplumlar Daha Fazla Evrimsel "Yenilik" ve Hızlı Evrimsel Değişim Gösterebilir

Üreme açısından yalıtılmış özellikle *küçük* toplumlarda hızla birikebilecek değişim çeşitlerinin türleşme süreci açısından önemini tekrar vurgulamak isterim. Geniş atasal toplumun daha büyük gen havuzunda olan rutin genetik harmanlanmanın çoğunun körelmiş veya sınırlı etkileri olabilir ve bunların önemli evrimsel modifikasyonlar açısından pek az etkisi olabilir. Herhangi bir gelişimsel değişimde ileri veya geri hafif niceliksel artış veya azalış buna örnektir. Özellikle dış çevre önemli düzeyde değişmiyorsa ve toplumun çoğunun nispeten durgun kalan çevresiyle etkileşimlerinde "ince ayar" yaptığı evrim süreci nispeten uzun bir zaman almışsa, böylesine geniş bir orijinal toplum bazen "göreli durgunluk" olarak bahsedilen uzun dönemler boyunca nispeten değişmeden kalabilir. Fakat tanım gereği atasal stokunda mevcut toplam genetik çeşitliliğin yalnızca küçük bir kısmıy-

la yola çıkmış, gerçekten küçük ve üreme açısından yalıtılmış yan dal toplumunda *(off-shoot population)* göreli küçük genetik mutasyonlar ve yeni bileşimlerin yanı sıra göç ve basit genetik sürüklenmenin yol açtığı genetik çeşitlenmelerin küçük toplumun bütünsel genetik yapısında oransız ve güçlü etkiler yaratabilir.[2]

Bu yüzden küçük bir toplumun gen havuzunun özellikleri, daha geniş atasal toplumda ortaya çıkması veya güçlenmesi çok daha az olası olabilen gerçek evrimsel yeniliklerin ortaya çıkmasını ya da güçlenmesini kolaylaştırabilir. Bu görüş özellikle, büyük toplumlardan "ayrılan" küçük "kurucu toplumlar" vb. yollarla, türleşme konusundaki birikimimize herkesten çok katkıda bulunmuş ünlü evrimsel biyolog Ernst Mayr tarafından önerilmiştir. Mayr'a göre sık sık rastlanan şöyle bir yanlış varsayım vardır: Yeni bir tür, ancak bir türün tamamen yeni iki türe ayrılmasıyla ortaya çıkar ve bu yeni türler de yaklaşık olarak aynı hızla, evrimsel değişimleri biriktirmeye devam ederler. Oysa bu varsayım, şu gerçeği gözden kaçırır: Bir atasal tür, genellikle "yavru" türe ayrıldıktan sonra da varlığını devam ettirir ve bunu takip eden evrimsel değişimlerin birikim hızı (ve aynı zamanda bu değişimlerin niteliksel etkileri), daha küçük ve üreme açısından yalıtılmış yan toplumda, geniş ebeveyn türdekine kıyasla çok daha farklı olabilir..[3]

Atasal toplumdan üreme açısından yalıtılmış daha küçük yan toplumun, atasal topluma göre *farklı çevresel koşullar dizisiyle* karşılaştıklarının farkına varmak da önemlidir. Özellikle yan toplum kendisini farklı yiyecek kaynakları veya farklı rakipler ya da avcılar karışımıyla karşılaşabileceği çok farklı bir bölgede bulduğu takdirde bunun olması olasıdır. Fakat yan toplum kendisini ebeveyn toplumunkine çok benzer görünen bir ortamla etkileşim halinde bulsa bile, sırf toplumun temel genetik çeşitliliğindeki değişimler büyük ölçüde farklı bireysel özellikleri meydana getirmiş olduğu için, bu ayrılmayı *bütünüyle yeni şekillerde* yapabilir. Bu nedenlerden dolayı, doğal seçilim özellikle üreme açısından yalıtılmış küçük toplumları ebeveyn toplumdan daha hızlı farklılaşmaya sevk edebilir.

## Türleşmenin Gerçekleşemeyeceği Bazı Durumlar

Tam da yukarıda tartışılan nedenlerin bazılarından dolayı, çok küçük toplumların aslında *kendi soylarının tükenme ihtimalini artıracak* değişimlere neden olmaları çok daha olasıdır. Çevresi belirgin şekilde değişmiş hiçbir "meydan okuma" sunmayan küçük bir toplumda anatomi, gelişim veya davranış açısından köklü sayılabilecek yeni özelliklerin ortaya çıkması, bu küçük toplumun bireyleri için hayatta kalmayı ve altsoylarını üretmeyi sürdürmeyi pekala imkânsızlaştırabilir. Aslında, birçok evrimsel biyolog üreme açısından yalıtılmış, küçük yan toplumların ortalama olarak yeni yönlerde gelişmeyi sürdürmekten ziyade, çoğu durumda soylarının nispeten hızlı şekilde tükeneceğini düşünmektedir. Bu durum özellikle alışılmadık bazı yeni özelliklerin yepyeni bir seçici üstünlük oluşturabileceği çevresel değişimlerle karşılaşmıyorlarsa geçerlidir.

Doğada türleşme için gerekli bir koşul olan üreme açısından yalıtılmışlığın *tersine dönmesi* de yaygındır. Bu durum ebeveyn toplumdan üreme açısından, belki de *geçici* bir fiziksel engel yüzünden, yalıtılmış bir toplumun, tam türleşmenin gerçekleşmesine yetecek bir ayrılık dönemi geçmeden ebeveyn toplumla yeniden birleştiği zaman yaşanabilir. Aslında, gerçek yaşamdabuna *çok sık rastlanır.* İnsanların yaşam süreci ve ortamı içinde *tam* türleşmenin yer alışını başından sonuna kadar gözlemleme şansının ender olmasının bir nedeni de budur.

## Evrimsel Biyologlar Neyi Tartışıyor ve Bu Ne Anlama Geliyor, Ne Anlama Gelmiyor?

Biyologlar, farklı dönem, koşul ve ortamlarda türleşmenin olasılığını ve sıklığını etkilemeye katkıda bulunan faktörlerle ilgili kavrayışlarını sürekli genişletiyorlar. Bu yüzden evrimsel biyologlar, doğal olarak her zaman belirli faktörlerin değişik bitki ve hayvan soylarında evrimsel değişimin temposunu ve ritmini etkileyip etkilemediği, veya yaşam tarihinde önemli evrimsel dönüm noktalarının yalnızca mikro-evrimsel modifikasyonların çok tedrici birikimlerinin bir sonucu olarak ortaya çıkıp çıkmadığını tartışmaktadır. Ya da büyük ölçekli evrimsel eğilimlerin, tipik olarak, nispeten hızlı modifikasyonların yoğun türleşme patlamaları ve kapsamlı çeşitlenmeler yoluyla gerçekleştiği kısa ara dönemlerle ayrılmış olduğu belirtilmektedir. Birçok

türün ve evrimsel soyun daha kısmi şekillerde değiştiği uzun *göreli durgunluk* dönemleriyle karakterize olup olmadığı gibi şeyler de tartışılmaktadır. (Bu, Niles Eldredge ve Stephen Jay Gould'un "aralıklı denge" teorileriyle ortaya atılmıştır.)

Bugün evrimsel biyologlar, 65 milyon yıl önce dünyaya çarpan bir asteroid veya büyük bir meteorun ani etkisi gibi rastlantısal harici faktörlerin yaşam tarihi boyunca türleşmeyle ve ilgili süreçlerin bütünsel hızı ve ritmi üzerinde derin etkiler yaratmış olabileceği gibi konuları, özellikle küçük yalıtılmış toplumlardaki türleşme süreçleriyle ilgili anlayışımızın unsurları olarak, artan bir idrakle bir araya getirmeye çalışıyorlar. Hangi faktörler bileşenlerinin farklı zamanlarda ve farklı çevresel koşullarda olağanüstü yüksek türleşme oranlarını ve bununla bağlantılı olarak, olağanüstü yüksek yok oluş oranlarını teşvik edebileceğini kavrama çabası içinde hipotezler öneriliyor ve deneyler tasarlanıyor.

Bütün bunlar hakkında öğrenecek hâlâ çok şey var. Fakat bu, yaratılışçıların sık sık iddia ettikleri gibi, "evrimciler kendi aralarında bile anlaşamıyorlar, öyleyse evrim yanlış olmalı" anlamına gelmemektedir. Her şeyden önce, temel yöntemin bir noktası olarak, evrimciler hatalı olmuş olsa bile (ki durumun böyle olmadığı açıktır) bu yine de yaratılışçıların haklı olmak zorunda olduğu anlamına gelmez! Daha da önemlisi, bu alandaki "en gelişkin" sorularla ilgili evrimciler arasında yapılan sağlıklı tartışmalar, bu alanın kendisinin kargaşa içinde olduğu anlamına gelmemektedir! Durum tam da tersidir. Evrimsel biyoloji şu anda genel anlamda bilim içerisinde son derece dinamik bir alandır, çünkü ilerlemeler *çok sağlam, kapsamlı ve kesin olarak kanıtlanmış bir teoriye dayanarak* yapılmaktadır. Bir kez daha, yeni türlerin *kendilerinden hemen önce gelen atasal türlerin yalnızca birer modifikasyonları* olarak ortaya çıktıkları ve çıkmaya da devam ettikleri konusunda, dünyanın her yanında çalışan evrimsel biyologlar arasında tam bir fikir birliği vardır. Bu sabit bir *gerçek* ve bilimdeki genel bir fikir birliği konusudur. Bu yalnızca fosil kayıtları ve başka birçok dolaylı kanıt yoluyla değil, aynı zamanda daha ayrılma evresinde ve üreme açısından yalıtılmışlık sürecindeyken izlenmiş canlı bitki ve hayvan toplumlarının yakından gözlemlenmeleri yoluyla da desteklenmiştir. Yine, okurlar yalnızca bir örnek olarak Büyük Kanyon'un iki yanındaki Kaibab ve Abert sincaplarının ayrılmaları örneğini hatırlayabilir.

## Fosil Kayıtlarındaki "Boşluklar" Denen Şey Nedir?

Yaratılışçılar, fosil kayıtları "eksik" ve "boşluklarla dolu" olduğundan bunların evrimi kanıtlayamayacağını ileri sürmekten hoşlanır ve farklı yaşam formları arasındaki yavaş evrimsel geçişleri gösteren hiçbir "ara fosil" olmadığını iddia ederler. Bu yanlış suçlamaları birazdan uzun uzadıya tartışacağız. Şimdilik yalnızca onların "suçlamalarından" bazılarının düpedüz yalan ve çarpıtma olduğunu söylememe izin verin. Örneğin, ara formları içeren çok sayıda net fosil dizileri vardır! Buna bazı örnekler verebiliriz. Anatomik açıdan sürüngenlerle kuşlar arasında bulunan, sürüngen dişleri ve kuşa benzer tüyleriyle her ikisinin de karakteristiklerine sahip ünlü *Arkeopteriks* fosillerini; veya ilk balinaların atalarının bir dizi ara aşamayla deniz memelisine evrimleşmiş, dört ayaklı, karada yaşayan memeli olduklarını gösteren iyi korunmuş fosil dizileri. Ya da ironik şekilde (ironik, çünkü yaratılışçılar insanı başka bir türden gelmiş olarak değil de, tanrının özel yaratımı olarak sunma konusunda özel bir hassasiyet taşırlar) kendi evrimimizin fosil kayıtları, yani birkaç milyon yıl öncesinin daha insansı maymuna benzer ve küçük beyinli atalarını çeşitli belirgin ara aşamalarla günümüz insanına bağlayan "geçiş" fosilleri de bir başka örnektir. (Bütün bunlar daha ayrıntılı olarak Bölüm 7'de tartışılacaktır.)

Fosil kayıtlarının eksik olduğu iddiasına gelince, kuşkusuz "eksiktir"! Bir kere, öncelikle bitki ve hayvanların yalnızca küçük bir yüzdesi fosil olarak korunabilir. Fakat bu, bilim insanlarının büyük çoğunluğunun çeşitli evrimsel soyları bağlayan ata-altsoy dizileri ve zamansal devamlılık hakkında kendilerini son derece güvenli hissetmeleri için yeterince fosilin olmadığı anlamına gelmez. Üstelik her gün daha da çok fosil bulunmaktadır. Ve türler arasındaki "boşluklara" gelince: Evet, fosil kayıtlarında türler arasında bazı boşluklar vardır. Fakat bu, yaratılışçıların insanları inandırmak istedikleri gibi, evrim teorisi açısından bir "sorun" ifade etmemektedir. Yaratılışçıların insanlara dayatmaya çalıştıkları, köktendinciliğe dayalı, gerici bir sosyal ve siyasi gündemleri vardır. Bu yüzden fosil kayıtlarındaki boşluklar gibi şeylerin aslında ne anlama geldiğini çoklukla yanlış yansıtırlar (Kör olası gerçekler!). Yaratılışçı yöntemleri eleştirenlerin dediği gibi, ne zaman iki fosil türü arasındaki bir boşluğu *dolduran* yeni bir ara fosil bulunsa, aklıevvel yaratılışçılar bundan "artık yeni fosil türünün iki yanında *iki yeni boşluk* daha var" sonucu çıkarırlar! Bu gidişle boşluk-dolduran ne

kadar fosil bulunursa bulunsun, onlar sonsuza kadar "boşluklardan" şikâyet etmeyi sürdürecektir!

Öte yandan, yaratılışçı şaklabanlığı bir yana bırakırsak, gerçek şu ki, evrim teorisi her şeyden önce yeni türlerin ortaya çıktığı koşullardan dolayı, fosil dizisinde önemli "boşlukların" olmaya devam *edeceğini öngörmektedir.* Daha önce hiç karşılaşılmamış yeni türlerin fosillerinin sık sık jeolojik bir katmanda aniden ortaya çıkması paleontologlar ve diğer fosil toplayanların dikkatlerini çekmiştir. Fakat canlı türlerde de çoğunlukla olduğu gibi, büyük bir toplumdan üreme açısından bir şekilde yalıtılmış nispeten az sayıda bireyden yeni bir tür evrimleştiğinde elde edeceğiniz sonuç budur. Yeni türler tipik şekilde böyle evrimleşiyorsa, yalnızca birçok bireysel organizma bütünüyle çürüyeceği ve fosil olarak saklanamayacağı gerçeğinden dolayı değil, aynı zamanda geçmiş dönemlerin ilk türleşme olaylarının birçoğu muhtemelen *yalnızca bir avuç yalıtılmış bireyden oluşmuş* gruplarda olduğundan dolayı fosil kayıtlarında birçok "boşlukların" ve kesikliklerin karşımıza çıkmasını beklemeliyiz. Bu durum kendi içinde yeni bir türün "orijinal" üyelerinden herhangi birinin fosil toplayanlar tarafından bulunmasını olasılık dışı kılacaktır.

Ve yine, yeni türlerin neredeyse ortaya çıkar çıkmaz tükenmekten kurtulabildikleri takdirde, çevreleriyle kendilerine has yepyeni bazı yollarla etkileşime girmeleri olasıdır. Bu da sonuçta onların hızla büyümelerine, yeni yönlerde yayılmalarına ve hatta yeni çevresel sorunlara uyum sağlama sürecinde yeni birtakım önemli evrimsel modifikasyonları da hızla üretmelerine izin verebilir. Fosil kayıtlarına baktığımızda, zaman içerisinde yeni bir soyun atasal soydan tam olarak ilk ayrıldığı anı göremeyiz. Daha tipik olarak bulduğumuz şey, daha önceden hiç karşılaşılmamış fakat korunmuş formların daha önceki bir soyun üyeleriyle *akraba* olduğunun net işaretlerini gösteren çok sayıda yeni organizmanın nispeten ani şekilde ortaya çıktığının kanıtlarıdır. Türleşme olayları tipik olarak yalnızca nispeten az sayıda bireyi içeren küçük bir yalıtılmış toplumla başladığından ve sonra bu toplumların birey sayısını artırarak yeni ortamlarda uzun dönemler boyunca yaşamlarını sürdürebilen ve net bir şekilde belirgin bir tür haline gelmeleri oldukça fazla zaman aldığından, bulmayı bekleyeceğiniz şey budur. Ancak böyle bir sürecin belli bir süre boyunca gelişme şansı olmuşsa belirgin fosiller bulmaya başlayacağımızı beklemek akılcıdır.

Böyle bakıldığında, bulunan fosil kayıtları aslında daha da ilginç hale gelmektedir.

## Bütün Evrimsel Soylar Aynı Hızda Evrimleşmez

Geçmişte, nispeten kısa ve yoğun zaman süreçlerinde de olsa, pek çok türleşmenin gerçekleşmesi ve pek çok türün tamamının çeşitlenmesi için özellikle elverişli zamanlar ve çevresel koşullar olduğu görülmektedir. Diğer dönemler ve çevresel koşulların ise daha ziyade birçok türün ve soyun genel olarak mevcut durumu sürdürmesiyle karakterize edildiği görülmektedir. Fakat bu durumda bile, toplumlar kendi çevreleriyle sürekli dinamik bir etkileşim içinde, süregiden doğal seçilim ve ilgili olgular yoluyla daha küçük ölçeklerde evrimleşmişlerdir. Belirli bir bitki veya hayvan türünün soyu içerisinde ve genel olarak dünya tarihinin belirli bir dönemindeki bitki ve hayvan yaşamını karakterize eden bütün soylarda *türleşmenin ne kadar çok veya az gerçekleştiğinin* henüz çok iyi anlaşılmamış faktörlere ve koşullara göre değiştiği görülmektedir. Bazı soylar milyonlarca yıldır neredeyse bütünüyle değişmeden kalırken diğer soyların neden sık sık ve hızla değiştiğini şu ana dek hiç kimse tam olarak anlamamıştır. Ve farklı kaya katmanlarında bulunan fosillerin göreli çeşitliliğinden çıkarılabildiği gibi, tam olarak neden bazı jeolojik dönemlerin diğerlerinin aksine tür çeşitlenmesinde muazzam "patlamalarla" karakterize edildiği de anlaşılamamıştır.

Günümüz denizkaplumbağalarının fosil ataları 100 milyon yıl öncesine, yani dinozorların zamanından öncesine giden kaya katmanlarında bulunabilir. Fakat bunlar, en azından anatomik olarak, günümüz okyanuslarında yüzen denizkaplumbağalarına neredeyse tıpatıp benzemektedirler. Bunlar 100 milyon yılda nasıl böylesine az değişmiştir? Aynı soru milyonlarca yıldır pek değişmediği görülen, atnalı yengeçler ve gingko ağaçları dâhil, "yaşayan fosiller" denilen diğer soylar için de sorulabilir. Öte yandan, bu durumun tam tersi de söz konusudur: Yakın zamana kadar Afrika'da yalnızca Victoria Gölü'nde yaklaşık 400 ayrı ciklet balığı [bir akvaryum balığı] türü vardı. Bunların hepsi birbiriyle akrabaydı ve belli ki tek bir atasal türden gelmişlerdi. Asıl hayrete düşüren şey ise jeolojik kayıtlardan öğrendiğimize göre bu gölün 12.000 yıl öncesinde kuru olmasıdır. Yani tek bir atadan bü-

tün bu inanılmaz miktardaki evrimsel çeşitlenmenin, yani tekrarlanan bütün bu türleşmelerin yer alması 12.000 yıldan fazla sürmüş olamazdı. Bu ise jeolojik zaman ölçeğinde göz açıp kapayıncaya kadar geçen bir süredir. O halde, bir yanda 100 milyon yıldır pek de değişmemiş bazı denizkaplumbağalarımız varken, diğer yanda yalnızca 12.000 yılda yüzlerce farklı türe ayrılmış bir balığımız da vardır!

Tam olarak neden bazı bitki ve hayvan soylarının tarih süresince diğerlerine göre daha sık ve çarpıcı şekilde evrimleşme ve çeşitlenme eğiliminde oldukları, günümüz evrim biyologları tarafından keşfedilmekte olan ilginç sorulardan birisidir. Daha önce tartıştığımız gibi, bazı türler veya soylar diğerlerine nazaran geçmiş evrimsel modifikasyonlarla genetik ve gelişimsel olarak daha katı bir şekilde "kısıtlanmış" (sınırlanmış) olabilir. Böyle olduğu takdirde, zaman sürecinde gerçekten dikkate değer modifikasyonlar biriktirmektense, kendilerini "olduğu gibi" korumaları veya tükenmeleri daha muhtemeldi. Bu durum "canlı fosil" olarak adlandırılan bazı özellikleri açıklayabilir. Fakat aynı zamanda canlı organizma toplumlarının bir boşlukta evrimleşmediklerini hatırlamak da önemlidir. Toplumlar yalnızca iklim ve arazi gibi *fiziksel özellikleri* değil, aynı zamanda karşılaşabildikleri rakip veya yırtıcı bitki ve hayvanlar gibi *"biyotik" (canlı)* özellikleri de içeren kendilerine özgü habitat ve çevrelerin özellikleriyle sürekli dinamik bir etkileşim halinde yaşarlar. Birçok evrim biyoloğu, yeni türleşme olaylarının gerçekleşme hızı dâhil, büyük ölçekli evrimsel eğilimlerin ritim ve temposunun, büyük ölçüde, evrimleşen toplumların ne sıklıkta ve ne ölçüde yeni çevresel "meydan okumalarla" ve habitat "bozulmalarıyla" karşılaştığına bağlı olabileceğinden şüphe etmektedir.

Doğrudan deneyim yoluyla biliyoruz ki; canlı türlerde, değişen çevresel koşullar organizma toplumları üzerinde güçlü ve yeni seçici baskılar uygulayabilir. Bu baskılar, küresel iklim değişimi veya bütün ekosistemin bozulması gibi büyük ölçekli veya bir ekosistem nispeten istikrarlı kalırken bölgeye yeni bir yırtıcı türün geldiği ve bu çevresel değişkenin o bölgede yalnızca bir tür üzerinde de olsa güçlü bir seçici baskı uyguladığı zamanki gibi küçük ölçekli olabilir. Dış çevresel baskılarda tekrarlanan değişimlerle bağlantılı olarak bazı soyların *tekrar tekrar* hızlı modifikasyonlar geliştirmeye teşvik edildiği net olarak görülmektedir. Bu durum çoğunlukla yırtıcı ve av türlerinin ba-

zen biyolojik "silahlanma yarışı" olarak bahsedilen rastlantısal 'birlikte evrimi'nde görülür. Zaman içerisinde, yırtıcı tür avının peşinden gitmenin yeni yollarını geliştirmeyi sürdürür. Av ise yırtıcıdan kaçmanın yeni yollarını geliştirmeyi sürdürür. Evrimsel modifikasyonların, türlerin önceden atıl olan kaynaklardan ve önceden boş olan habitatlardan faydalanmasını mümkün kılmak dâhil, bir türün çevresiyle etkileşme şeklini kesinlikle etkileyebildiğine de canlı türlerde apaçık rastlanıyor.

### Evrimde Garanti Diye Bir Şey Yoktur

Bununla birlikte, evrimleşen bir türün bütün yeni evrimsel meydan okumalarla veya fırsatlarla başa çıkmakta her zaman başarılı olamayacağı da bir gerçektir. Bu başarı gerçekten söz konusu zamanda, o türdeki kalıtımla geçen karakteristiklerde ne tür bir genetik çeşitliliğin mevcut bulunduğuna bağlıdır. Bir toplumun bireyleri arasında üreme açısından "avantajlı" özelliklerin ortaya çıkacağının hiçbir garantisi yoktur; doğal seçilimin, bu tür özellikler ortaya çıktığı takdirde bunları seçecek olması, bu gerçeği değiştirmez.

Bir kez daha, büyük evrimsel değişimler bütünüyle doğal süreçler yoluyla olur, herhangi bir doğaüstü tasarımcının rehberliğini gerektirmezler. Fakat bu da bütün bunların yalnızca "kaza eseri" olduğu anlamına gelmez. Örneğin, doğal seçilim yoluyla evrim *hem* rastlantısal *hem de* rastlantısal olmayan faktörlerin bir bileşimini ve karşılıklı etkileşimini içermektedir. Öncelikle mutasyon, yeni bileşimler ve genetik sürüklenme gibi *rastlantısal*, yani *tesadüfi* faktörler, bir toplum içerisindeki toplam genetik çeşitliliği oluşturan ve evrimsel değişimin hammaddesi olarak hizmet eden bir iskambil destesinin sürekli olarak yeniden karılmasına yol açar. Fakat sonra, rastlantısal olarak ortaya çıkmış değişikliğe dayanarak, belirli bir dış çevrenin *talepleri* ve meydan okumalarıyla bağlantılı şekilde organizmalarda oluşmuş özelliklerden bazılarını doğal seçilim hiç de rastlantısal olmayan şekilde ayırmaya girişir.

Fakat tekrar etmek gerekirse, bir türün yeni bir çevresel baskı veya meydan okumayla başa çıkmasına izin veren belirli bir özelliği geliştireceğinin asla bir garantisi yoktur. Bütün canlı toplumlarda evrimsel değişim belirli bir düzeyde hep devam etmektedir. Fakat belirli bir

zamanda hangi spesifik modifikasyonların oluşabileceğiyle ilgili seçenekler hem rastlantısal olaylar yoluyla hem de *geçmiş* evrimsel modifikasyonların sınırlayıcı etkileri yoluyla ciddi ölçüde *sınırlanmıştır*. Bazen bir toplum evrimleşerek dış dünyanın değişimlerine ayak uydurabilir, bazense bunu yapamaz. "Arka plandaki tükenme" *[background extinction]* olarak da bilinen, bireysel türlerin soylarının küçük ölçekli tükenişlerinin yanı sıra, bütün bir bitki veya hayvan evrimsel soyunun evrimsel bir açmaza (çıkmaz yola) girmesi, yeni türlerin ve soyların doğuşu kadar yaşam tarihinin ayrılmaz bir parçasıdır.

## Kitlesel Yok Oluşların Etkileri

Fosil kayıtları şu ana kadar gezegenimizin tarihinde en azından *beş küresel toplu* yok oluş (soy tükenişi) *dalgasının* olduğunu açığa çıkarmaktadır. Bunlar insan ömrü ölçeğinde yine çok uzun bir süreyi kapsayan ancak jeolojik zaman ölçeğinde nispeten kısa bir zaman döneminde, gezegendeki bitki ve hayvan yaşamının büyük oranda tükendiği dönemlerdi.

En iyi bilinen beş toplu soy tükeniş (yok oluş) dalgası kabaca 450 milyon yıl önce Ordovisiyen döneminin sonunda, 350 milyon yıl önce Devoniyen döneminin sonunda, 250 milyon yıl önce Permiyen döneminin sonunda, 200 milyon yıl önce Trias döneminin sonunda ve 65 milyon yıl önce Kretase döneminin sonunda oldu (K/T: kitlesel yok oluş adı verilen olay). Bireysel türlerin daha küçük ölçekli "arka plan tükenmeleri" yaşam tarihinin *bütün* dönemlerinde geçerli, süregelen bir gerçek olmakla birlikte, gerçek kitlesel yok oluş dönemlerinin çok daha nadir olduğunu, geniş bir bitki ve hayvan tür ve soy yelpazesini kapsayarak çok daha yüksek genel yok oluş oranlarını içerdiğini anlamak önemlidir. Örneğin, Permiyen kitlesel yok oluş döneminde var olan türlerin %90'dan fazlasının soylarının tükendiği tahmin edilmektedir. Yaklaşık 65 milyon yıl önce Geç Kretase kitlesel yok oluş döneminin sonunda, 100 milyon yıldır gelişen çok çeşitli dinozor soylarının sonuncuları dâhil olmak üzere, daha önceden hayatta kalmayı başarabilmiş her çeşit bitki ve hayvan soyu mahvolmuştu. Bu tür örnekler gezegendeki bütün yaşamın kitlesel soy tükenme dönemlerinin ardından önemli ölçüde değiştiği gerçeğine dikkat çekmektedir. Etkileşimde bulunan bütün bitki ve hayvan kümeleri ekolojik anlam-

da yoğun yeniden yapılanmalara yol açacak şekilde sonsuza dek yok olmuştur. Oysa, bunun aksine, bütün diğer bitki ve hayvan grupları -yani bu özel kitlesel yok oluş dalgasına hangi faktörlerin hangi karışımı yol açmışsa, bundan daha az etkilenmiş bulunanlar- genellikle bu kitlesel soy tükenme dönemlerinin ardından hızlı nüfus patlamalarıyla ve tür çeşitlenmesinde çarpıcı bir artışla yüzyüze gelmişlerdir.

Küresel toplu yok oluşa yol açtığı düşünülen büyük ölçekli çevresel değişimler; deniz seviyelerindeki yükselme veya alçalma, sahil veya diğer karasal habitatlarda artış veya azalma, küresel ısınma veya soğuma eğilimleri, atmosferdeki gazlarda değişimler, artan volkanik aktivite, asteroit veya meteorların ani etkileri, bitki fotosentezi için mevcut güneş ışığında azalma gibi olayları içerir. Çoğu dönemdeki kitlesel yok oluşlarda bu çeşit birtakım faktörlerin *bileşiminin* rol almış olması mümkündür. Örneğin, yaklaşık 250 milyon yıl önceki yeryüzündeki yaşamı neredeyse bütünüyle yok eden kitlesel soy tükenmesine, volkanik patlamaların ciddi küresel ısınmaya yol açması, sonuçta okyanuslarda akıntıların değişerek derin sulara giden oksijen miktarını şiddetle azaltması ve bunun da sudaki yaşamda büyük çaplı ölümlere yol açmasının neden olduğu bazı kişiler tarafından düşünülmektedir. Kitlesel yok oluşların herhangi bir döneminde hangi faktörler etkili olmuş olursa olsun, iklim ve diğer çevresel etkenlerdeki önemli küresel değişikliklerin bitki ve hayvan türlerinin önceden evrimleştiği ve çoğunun uzun zaman dönemlerince yaşamlarını başarıyla sürdürebildiği doğal habitatların fiziksel ve biyotik özelliklerini belirgin şekilde değiştirerek, türlerin normal soy tükenme oranlarını önemli ölçüde ve oldukça ani şekilde artırabildiği açıktır.

Kitlesel soy tükenmelerine yol açtığı düşünülen bazı büyük-ölçekli iklim ve diğer çevresel değişimlerin etkileri oldukça uzun bir zamana yayılmış ve bu yolla çeşitli bitki ve hayvan soylarının bütünsel olarak yaşamlarını sürdürmesi veya soylarının tükenmesi üzerinde nispeten "tedrici" bazı etkilerde bulunmuş olabilir. Kitlesel soy tükenmelerinin hiçbir durumda kesinlikle "anlık" olmadığını akılda tutmak önemlidir. Öte yandan, gerçekten "ani" bazı felaketlerin aynı zamanda her çeşit bitki ve hayvan tür ve soylarının çok sıkıştırılmış zaman dönemlerinde büyük çaplı çöküşlerini ve soylarının tükenmesini hızlandırdığı ya da en azından bir etkide bulunduğu artık apaçık hale gelmiştir. Bunun en iyi bilinen örneklerinden birisi yaklaşık 65 milyon yıl önce,

Kretase ve Tersiyer jeolojik dönemlerinin sınırında yer alan, kuş olmayan dinozorlar dâhil, çok sayıda deniz ve kara bitki ve hayvanlarının sonunu işaret eden bir zaman dönemi olan K/T kitlesel yok oluş olayıdır.

Bugün çoğu paleontolog, KT kitlesel soy tükenmesine kısmen de olsa saatte yüz binlerce kilometre bir hızla dünyaya çarpan bir asteroitin veya dev bir meteorun yol açtığına inanmaktadır. Bu etki atmosfere öyle çok toz ve enkaz yollayacaktır ki, bütün dünyada güneş ışığı günlerce veya haftalarca sürekli olarak ya tamamen kesilecek ya da şiddetle azalacak; bu da büyük olasılıkla dünyadaki güneş ışığına bağımlı bitki yaşamının çoğunun hızla sona ermesine yol açacaktır. Bu da sonuçta bir zincirleme reaksiyon içerisinde, yiyecek için bu bitkilere bağımlı hayvanların ölümüne ve bu ise normal olarak bitki yiyenleri yiyen yırtıcıların ve et yiyen leşçil hayvanların çoğunun ölümüne yol açacaktır. Bütün bitki ve hayvan türleri ve soyları belirgin şekilde değişen koşullardan aynı derecede etkilenmeyecektir, fakat özellikle topluluk sayıları ve türlerinin çeşitliliği zaten uzun süredir giderek küçüldüğü için soy tükenmesine özellikle açık olanların çoğu, böylesine ani ve felaket niteliğindeki ek baskılarla pekâlâ uçurumdan aşağı yuvarlanmış olabilirler.

Yerküre dışından bir cismin gezegenimize çarpıp böylesine bir "nükleer kış" etkisine yol açmış ve geç Kretase'nin kitlesel soy tükenmesini tetiklemiş olduğu teorisi ilk olarak, dünyanın her tarafında o döneme ait kaya tabakalarında bulunabilen, esas olarak asteroitlerde ve diğer dünya-dışı cisimlerde bulunan bir iridiyum mineral grubunu keşfeden Walter Alvarez ve arkadaşları tarafından 1980'de ileri sürüldü. O zamanlarda gerçekten de bir asteroidin veya büyük bir meteorun gezegene çarptığı konusunda bugün artık bir şüphe yoktur. Bu önemli çarpışmadan oluşan boydan boya 177 kilometreden büyük bir darbe krateri *(impact crater)* keşfedilmiştir ve uzaydan, Meksika'nın Yucatan Yarımadası sahili açıklarında hâlen görülebilmektedir. Günümüz paleontologlarından çoğunun böylesine büyük bir etkiyle havaya fırlatılmış küresel bir toz ve enkaz bulutunun bütün dünyanın çevresinde mevcut güneş ışığında derhal, muhtemelen haftalar, aylar süren, belirgin bir azalmaya yol açacağı konusunda pek az şüpheleri vardır. Bunun gerçekten de fosil kayıtlarında ortaya çıkan bitki yaşamındaki belirgin düşüşü hızlandırdığı konusunda genellikle fikir birliği vardır. Ancak,

daha önce hâkim olan birçok dinozor soyu bu etkiden önceki uzun bir zaman dönemi boyunca zaten şiddetli bir azalma gösterdiği için, dinozor soyunun tükenmesinin yalnızca bu büyük asteroit veya meteorun etkisine bağlanamayacağı görülmektedir. Bu alandaki bazı uzmanlar "çok sayıda fosil kanıtlarının, kuş olmayan dinozorların Kretase'nin sonunda zaten hemen hemen soylarının tükenmiş olduğunu gösterdiğini" vurgulamaktadır (Kevin Padian, *kişisel görüşme*). Bu nedenle çok daha uzun bir zaman dilimine yayılmış olması olası başka çevresel faktörlerin bir "bileşkesinin" aynı zamanda geç Kretase dönemindeki kitlesel yok oluş sürecinin tümüne etkide bulunmuş olması olası görünmektedir. Bu faktörler birçok kıyı ve kara habitatlarını yeniden şekillendirebilen deniz seviyelerindeki düşüşler, küresel kuruma ve soğuma eğilimlerine yol açması muhtemel artan volkanik aktiviteler vb. şeylerdir. Kısacası, bu tür değişimler K/T sınırındaki ani asteroit etkisinden çok önce dünya çevresindeki birçok bitki ve hayvan soylarında ivme kazanan azalmalara neden olmuş olabilir. Öte yandan, bu noktada Kretase'nin sonuna yakın dünyaya çarpmış olduğu bilinen büyük asteroitin ani ve gözle görülür etkisinin kendi başına yok oluşun toplam hızını artırmış ve ayrıca bunların büyük bitki yiyen (otobur) omurgalı türlerin, büyük dinozorların sonuncuları dâhil, et yiyen (otobur) yırtıcıların tükenme nedenlerinden biri olan daha önceki çevresel baskıları şiddetlendirmiş olması da muhtemeldir.

Bu dönemde hayatta kalabilen hayvan türlerine, 65 milyon yıl öncesinin küçük boyutlu, sıcak-kanlı, gece yaşayan yaratıkları oldukları ve çukurlarda yaşadıkları için kısmen ani bir soy tükenmesinden kaçabilmiş, esas olarak küçük sivri fare veya fare benzeri yaratıklar olan günümüz memelilerinin ataları dâhildir. Bunlar açısından ekolojik anlamda hâkim olan önceki türlerin çoğunun ortadan kalkışı, muhtemelen benzeri görülmemiş bir açılım ve tür çeşitlenmesi anlamında yeni birçok "başlangıç" yaratmıştır. Aslında fosil kayıtlarında Kretase döneminin sonundaki kitlesel soy tükenme dönemini birçok yeni memeli ve kuş türünün muazzam şekilde yayılma ve çeşitlenme döneminin izlemiş olduğuna dair net işaretler vardır.

## Türleşmeyi Gözümüzle Görebilir miyiz?

Çoğu durumda, türleşmeler insanların başından sonuna kadar tüm sürece tanıklık edemeyeceği kadar çok zaman alır ve pek çok nesil boyunca sürer. Fakat özellikle bitkiler ve hızlı üreyen türler söz konusu olduğunda, türleşme gerçekleşirken doğrudan gözlemlemenin mümkün olduğu bazı durumlar da vardır.

Örneğin, bu kitapta daha önce bahsettiğimiz gibi, yıllar önce büyük genetikçi Theodosisus Dobzhansky sirke sineklerindeki türleşmeyi deneysel olarak göstermiştir. Dobzhansky pek çok laboratuvar deneyinden birinde, bir sirke sineği türünü almış, bunu iki ayrı gruba (topluma) bölmüş ve sonra birbirini izleyen nesillerde iki farklı grupta farklı karakteristikleri yapay olarak "ayıklamaya" girişmişti.

Yaklaşık 20 nesil sonra, iki sinek grubunu tekrardan aynı yere koydu, ancak iki grubun bireylerinin artık eşleşemediklerini gördü. Dobzhansky'nin görünüşte yüzeysel bir veya iki özelliği "destekleme" işlemiyle, iki ayrı toplumun sinekleri birbirleriyle artık çiftleşemeyecekleri kadar temel genetik farklılıklar biriktirmişlerdi. Bu sirke sinekleri artık tam anlamıyla farklı türler haline gelmişlerdi!

Diğer bir deney, tropik bir ormandan toplanmış yabanıl, doğal bir sirke sineği toplumunun alınıp beş yıl boyunca herhangi bir şekilde müdahalede bulunmaksızın ayrı tanklarda tutulup üremelerine izin verilmesini içeriyordu. Her gruptaki sirke sineklerinin ayrı ayrı pek çok nesil üretebildikleri uzun bir sürenin sonunda iki toplum yeniden bir araya getirildi. Ancak burada yine kendi aralarında eşleşme yeteneklerini kaybettikleri görüldü. Beş yıl boyunca *ayrı ayrı biriktirdikleri genetik farklılıklar* iki toplumu üreme açısından uyumsuz (üretimsel uyuşmaz) duruma sokmuştu. Anatomik farklılıklar, değişen davranışlar ve temel DNA'larındaki farklılıklar üzerine yapılan gözlemler birbirlerinden ne kadar ayrılmış olduklarını ortaya koydu. Bu sirke sinekleri gerçekten iki ayrı tür olmuşlardı.

O zaman neden doğal dünyada baktığımız her yerde hep yepyeni bitki ve hayvan türlerinin ortaya çıktığını görmüyoruz? Bunun birtakım nedenleri vardır. En açık nedenlerden birisi, birçok türün sirke sinekleri ve bakteriler kadar hızlı yeni nesiller üretmiyor olmasıdır. Ve bir toplumun ayrı bir türe dönüşme şansı olması için *yeterince* farklı genetik değişikliği biriktirmesi birçok nesil alır. İnsanlar bir-

çok sirke sineği neslini yalnızca birkaç ay veya yılda gözlemleyebilir. Fakat, örneğin, çoğu memeli türlerindeki değişikliklerin oluşunu 20 veya 30 nesil boyunca gözlemlemenin ortalama insan yaşamına kıyasla ne kadar zaman alacağını bir düşünün! Çoğu büyük evrimsel değişim binlerce nesil boyunca olur. Bu yüzden, günümüzde yaşayan insanların daha önce hiç var olmamış yepyeni bir türün ortaya çıkışındansa, bir türün soyunun bütünüyle tükenmesine şahitlik etmesi çok daha olasıdır ve ne yazık ki bugünlerde buna çok sık olarak tanık olmaktayız.

Ayrıca, gerçek dünyada tam türleşmenin yer almasına *yetecek kadar uzun bir zaman* süreci boyunca bir türün toplumları arasında üreme açısından *kesin* yalıtılma koşullarının sürdürülmesi çok kolay değildir. Doğada fiziksel bir engel, örneğin, kuru bir kanal, bir kum yığını, orman boyunca kesilmiş tomruk şeridi vb. tarafından bir süre için ayrı tutulmuş toplumlar fiziksel engel ortadan kalktığı zaman çoklukla yeniden birleşirler. Örneğin iki göl arasındaki tıkanmış bir kanal yeniden açılabilir ve aynı türe ait fakat önceden ayrı olan balık toplumlarının bir kez daha eşleşmelerine izin verebilir. Bunun henüz yeni başlamış türleşme sürecini *kesintiye uğratma* etkisi vardır. Ayrıca bir toplumun üreme açısından nispeten yalıtılmış olmasının, yeni özelliklerin ortaya çıkması için yeterli olmadığını da akılda tutun. Evrimsel "yenilikler" böyle bir toplumda pekâlâ ortaya çıkabilir ve hatta bu yeni özelliklere sahip bireylere bazı üreme avantajları da verebilir, fakat bu bile değişimin bir bütün olarak toplumda korunacağının ve güçleneceğinin bir garantisi değildir. Bölgeye yeni bir avcı veya rakip türün ani girişi, önemli iklim değişikliğine götüren bir faktörün etkisi, kontrol edilemeyen yangın veya sel gibi afetlerin yerel fiziksel çevreye etkileri gibi, bir yeniliğin "güçlenmesini" önleyecek pek çok rastlantısal olay sürece müdahale edebilir. Herhangi bir avantajlı yenilik, korunmayı olası kılacak şekilde altsoylara yeterince yayılma şansı bulmadan çok önce, bu tür faktörler belirli bir bireyi veya bütün toplumu kolayca yok oluşa götürebilir. Özellikle, gerçekten küçük bir toplum söz konusu olunca, potansiyel olarak eşsiz herhangi bir yeniliğin evrimsel olarak tutunmasına yetecek kadar uzun süre devam edip etmeyeceği gerçekten riskli bir durum olabilir.

Türleşme sürecinin herhangi belirli bir durumda tamamlanmasını önleyen veya yeni ortaya çıkmış bir türün yavaş yavaş yok olması-

na neden olan faktörlere rağmen, geçmiş 3,5 milyar yıl boyunca tam türleşme yine de sayısız kez oluşmuştur ve bu devam eden bir süreçtir. Bu gezegendeki geçmiş ve mevcut yaşam formlarının gerçekten hayrete düşüren çeşitliliğini açıklayan şey budur. Dışarıdan hayali herhangi bir "mühendis" veya doğaüstü bir tasarımcının müdahalesi olmaksızın, kendi başına yeşermiş ve gelişmiş olması daha da harika olan bir çeşitliliktir bu.

# Notlar

1 Bazen üreme açısından yalıtılma mekanizması daha da öncelikli fakat aynı ölçüde etkilidir. Örneğin, incelemeler göstermiştir ki yakın akraba bazı böcek toplumları yalnızca yöredeki farklı bitki türleriyle beslenmenin bir sonucu olarak üreme açısından ayrılmış hale gelebilmektedir. Ve aynı habitatta bulunan fakat genetik faktörlere bağlı olarak üreme açısından yalıtılmış iki akraba fakat bağımsız bitki türü çaprazlama yöntemiyle döllendiği ve kısır melezler ürettiği zaman yeni bitki türlerinin ortaya çıktığı gözlemlenmiştir. Normal olarak, kısır katırlar gibi, bu tür melezler de hiçbir altsoy üretemeyecektir. Ancak öyle görünmektedir ki bitkilerde, artık yeni bir tür olsalar bile, bu tür kısır melezlerin altsoy üretme yeteneklerini eski haline getiren kromozomlarının kendiliğinden *katlanması* (*poliploidi* olarak bilinir) hiç de az rastlanan bir durum değildir. Yaklaşık 260.000 canlı bitki türünün çoğunun poliploidi olayları yoluyla atasal türlerin farklı modifikasyonları olarak geliştikleri düşünülmektedir.

2 Toplumların gen frekansları ve bütünsel genetik çeşitliliğindeki değişimlerin, yalnızca o toplumda işleyen doğal seçilimin bir sonucu olarak değil, rastlantısal olayların bir sonucu olarak meydana gelebileceğini fark etmek önemlidir. Örneğin, bir bölgeye yeni bireyler göç ederek bir topluma ilave genetik maddeyi sokabilir ya da tam tersine, spesifik genetik alleller (gen tipleri) bireylerin kaza eseri ölümlerine veya toplumun bir bölümünün kaza eseri bütünüyle yok olmasına bağlı olarak kaybolduğunda, bir toplumun bütünsel genetik çeşitliliği genetik sürüklenme yoluyla azalabilir.

3 Bu görüşü destekleyen deneysel kanıtlar vardır. Ve türleşmenin tam başlangıcındaki daha küçük toplumdaki toplam genetik çeşitliliğin sınırlı miktarının, genetik olarak daha karmaşık büyük toplumda mevcut, genetik olarak kodlu bazı gelişimsel kısıtlamaların (sınırlayıcı faktörlerin) "rahatlamasına" katkıda bulunabileceği ve gelişimsel kısıtlamaların böyle "rahatlamasının" yepyeni özelliklerin ortaya çıkmasına yol açacak genetik harmanlanmaları kolaylaştırabileceği pek çoklarınca düşünülmektedir.

Bölüm 6

# Evrim Kanıtlanmış Bir Gerçektir, Kanıtlar Somut ve Çok Yönlüdür



Daha önceki bölümlerde bütün yaşam formlarının nasıl evrim sonucu oluştuğunu, evrimin nasıl *hâlen* devam ettiğini ve bunun kanıtlarının nasıl çevremizde olduğunu konuştuk. Ayrıca, yeni bir türün atası olan kendisinden önceki farklı bir türden ayrıldığı veya kol saldığı, nesiller süren *türleşme* sürecinin içerdiği faktörlerle ilgili olarak günümüz biyologlarının bildikleri hakkında da konuştuk. 3,5 milyar yıldır böyle tekrarlanan olaylar dizisiyle yaşam ilkel bakteriye benzer yaratıklardan deniz yaşamındaki büyük çeşitlenmeye ve karada yaşayan amfibi, sürüngen, kuş ve insanlar dâhil memelilere kadar bütün farklı türlerine evrilecek şekilde gelişmiştir.

Evrimin bütün bilimsel teorilerin en sağlamlarından biri olarak görülmesinin nedenlerinden birisi, *kanıtların çok farklı yönlerden ve bilimin birçok farklı alanından gelmesidir. Moleküler biyologlar* DNA kalıplarındaki evrimin kanıtlarına işaret etmektedir. *Paleontologlar* fosil özellikleri ve dizilişinde evrimin kanıtlarına işaret etmektedir. *Embriyologlar* embriyoların gelişim modellerinde evrimin kanıtlarına işaret etmektedir. *Toplum genetikçileri* ve *ekologlar* ise bütün canlı organizma toplum ve topluluklarının (kommunite) karakteristiklerinde, etkileşim biçimlerinde ve dağılım modellerinde evrimin kanıtlarına işaret etmektedir. Bugün evrimin öyle çok belgelenmiş kanıtı vardır ki bu konuda yüzlerce bilimsel kitap ve bilimsel dergide yayınlanmış binlerce makale okuyabilir ve yine de bütün kanıtları incelemeyi bitiremezsiniz.

Bu bölümde, evrimin bir gerçek olduğunu kesin olarak gösteren kanıtların ana kategorilerinden bazılarını kısaca gözden geçireceğiz.

## Geçmiş, Damgasını Geleceğe Vurur

İster doğada olsun ister toplumda, bir *tarihi* olan her süreçte *geçmiş damgasını geleceğe vurur.* Bu yüzden, örneğin, çok önce ölmüş yaratıkların *fosillerini* inceleyebilir ve daha da eski atasal türlere ait özellikler, kemikli kısımlar vb. bulabilirsiniz. Ya da *canlı* türleri inceleyebilir ve evrimleşerek geldikleri eski bazı türlerin yanı sıra, birbirlerini net bir şekilde ilişkilendiren özellikler de bulabilirsiniz.

Farklı bitki ve hayvan türleri gerçekten "hiçlikten" gelmemiş olduğundan, hem onların bedenlerinde hem de gezegendeki dağılım modellerinde *neden* oluştuklarına dair pek çok somut ipucu bulmamız gerektiğini evrim kuramı öngörmektedir.

Ve biz tam olarak bunları buluyoruz.

## Hem Fosil Kayıtlarından Hem de Moleküler Kayıtlardan Gelen Dolaysız Kanıtlar

Daha önceden fosil kayıtlarının türlerin geçmiş evrimleriyle ilgili önemli bir doğrudan kanıt kaynağı olduğundan bahsetmiştik. Bir bitki ve hayvan soyunun fosilleri çeşitli bilimsel yaş tayin teknikleriyle yaşlarına göre sıralandığında, beden yapıları üzerinde noktası noktasına kıyaslamalar yapabilir ve o soyun "en yaşlı" ve "en genç" temsilcileri arasında adım adım oluşmuş değişimlerin çoğunu görebiliriz.

Yeni bir tür evrimleştiğinde, bunu yalnızca *kendisinden önce gelen* yakın atalarının toplumlarında var olan, kalıtımla geçebilen çeşitlilikler temelinde yapabilir. Bitki ve hayvanların canlı türlerini veya fosil türlerini incelediğinizde, atalarından getirdikleri bazı *benzerliklerin* yanı sıra atasal türlerinde henüz mevcut olmayan bazı yeni özelliklerin ortaya çıkışını yansıtan bazı *farklılıklar* da bulursunuz. Benzerlikler farklı türlerin nasıl *akraba* olduklarını, farklılıklar ise her türü neyin *eşsiz* kıldığını anlamanıza yardımcı olur.

Bu gezegende yaşam 3,5 milyar yıldır evrimleşmekte olduğundan, her bir bitki ve hayvan soyunda her türlü belirgin evrimsel modifikasyonun yer almasına bol bol yetecek zaman olmuştur. Bu yüzden, daha önce bahsedildiği gibi, akraba türün bir dizi fosili yoluyla karada yaşamış dört ayaklı bir atasal türe ilişkilendirilen, denizde yaşayan balinalar vardır. Ve kendi insan türümüz bizim gibi dik yürüyen, fakat vücutları, ağaçta yaşayan kuyruksuz maymunlarla ortak kökenli bazı

özelliklere sahip insana benzer bir dizi geçmiş insansı (Hominit) ataya bağlıdır. İnsan soyunu oluşturan çeşitli dik yürüyen atasal türlerin fosillerini yaşlarına göre sıraya dizebilirsiniz. Bu şekilde en yaşlı olanların nasıl daha çok insansı maymuna ve daha yeni olanların nasıl günümüz insanlarına benzediğini göreceksiniz. Bu yalnızca tek anlama gelir: İnsanlar daha önceden var olmuş, insan olmayan, insansı maymuna benzer bir türden köken almıştır. İnsan evrimiyle ilgili bölümde bu konu yine daha etraflıca tartışılacaktır.

Bilim insanları uzun süredir yalnızca canlı türlerin ve farklı çağlara ait fosillerin *morfolojik özelliklerini*, yani vücut kısımlarının şekillerini *kıyaslamak* yoluyla bütün bitki ve hayvan soylarının temel *soyoluşlarını* [filogeni-ataların ve altsoyların dizilişleri] tespit etmişlerdir. Aslında, evrim teorisinde öngörüldüğü gibi, türleri ve soyları yalnızca ortak şekil ve fonksiyon özelliklerine göre *gruplamak* ve paylaşmadıkları önemli özelliklerine göre *ayırmak* yoluyla temel hayat ağaçlarını yeniden oluşturmak mümkündür. Türler ve soylar birbirleriyle ne kadar *yakın akraba* olursa, o kadar çok ortak özellikleri olmaktadır. Ve birbirleriyle ne kadar *uzak akraba* iseler, aralarında o kadar çok farklılık biriktirmiş olurlar. İşte bu tür kıyaslamalarla, örneğin, atlarla zebraların kurtlara göre birbirleriyle çok daha yakın akraba olduklarını söyleyebiliyoruz, çünkü çok daha fazla ortak özellikleri vardır. Ve o halde atlar, zebralar ve kurtlar da kuşlara göre birbirleriyle daha yakın akrabadır. Bu şekilde türleri sistematik şekilde giderek daha büyük gruplara, fakat daima gerçekten ortak olan özelliklerine dayanarak ayırmaya devam edebilirsiniz. Bu yolla ayrıca farklı olsalar da atların, zebraların ve kurtların kuşlarla ortak en azından bazı özelliklere sahip olduklarını söyleyebiliyoruz. Örneğin, hepsi sıcakkanlıdır, hepsinin omurgası vardır. Ve bu türlerin de bu özelliklerin bazılarını, fosil kayıtlarından bilinen eski bazı balık türleriyle paylaştıklarını bulursunuz. Örneğin, omurgaya sahip olmak özelliğini, karada sürünen ilk yaratıkları meydana getiren bazı kemikli balık soylarıyla paylaşıyorlardı. Ve kuşkusuz atlar, zebralar, kurtlar, kuşlar, kemikli balıklar ve diğer bütün canlı ve soyu tükenmiş omurgalılar, birçok farklılıklara rağmen, birbirleriyle, yaşam tarihinin başlarında seçilmiş çok farklı bir yolu temsil eden deniz süngerleri veya deniztarağı gibi yumuşak bedenli omurgasızların herhangi birinden daha yakın akrabadır. Daha sonra ele alacağımız gibi, bütün bitki ve hayvan türlerinin iç içe hiye-

rarşi olarak bilinen bir kalıp halinde, müşterek özelliklerine dayanılarak giderek daha büyük gruplar silsilesi halinde gruplanabileceği gerçeği, atasal soylar ve altsoylar yoluyla birbirleriyle bağlantılı olduklarının *ispatıdır.*[1]

Ve bütün bunlar ata-altsoy ilişkisine yeterli kanıt oluşturmuyorsa, şimdi moleküler biyoloji alanında canlı türlerin anatomik ve gelişimsel özelliklerini kıyaslayarak ve fosil kayıtlarında kaydedilmiş evrimsel modifikasyonların dizilişini izleyerek elde edilen, evrim kanıtlarını *daha fazla* kanıtla destekleyen birkaç yeni tekniğe sahibiz. Bu gezegendeki bütün canlı türlerin vücutlarının, bu farklı vücutlardaki fonksiyonların birçoğunun aynısını gerçekleştiren DNA veya kan proteinleri gibi aynı biyokimyasal molekülleri içerdiği ortaya çıkmıştır. Aslında, bu gezegendeki bütün organizmaların bir dizi ortak atadan geldiğini ve çeşitli derecelerde birbirleriyle akraba olduklarını gösteren önemli bir kanıt, bakteri, çam ağacı, insan, güvercin vb. de olsak her birimizin vücutlarımızdaki farklı protein türlerini yapmak için bir şablon *[blueprint]* olarak hizmet eden kalıtsal bilgileri *depolamak* ve bu bilgileri nesilden nesile *aktarmak* için aynı sistemi, *aynı* temel biyokimyasal molekül türünü, yani DNA ve RNA olarak bilinen nükleik asit zincirlerini kullanmamızdır.

Bu tip biyokimyasal moleküllerden bazıları son derece eskidir ve milyonlarca yıldır hemen hiç değişmemiştir.[2] Fakat DNA veya kan protein molekülleri gibi biyolojik moleküller zaman içerisinde bazı değişimleri biriktirir. Bazılarının diğerlerine göre daha hızlı değiştiği görülür. Fakat aynı zamanda, herhangi bir biyokimyasal molekülün uzun zaman dönemlerinde ortalaması alındığında, nispeten *istikrarlı* bir bütünsel değişim oranını koruma eğiliminde bulunduğu da görülür. İki türün geçmişte kabaca hangi noktada ortak bir atayı paylaştıklarını tespit etmemize yardımcı olan modern "moleküler yaş tayini" tekniğini mümkün kılan şey budur. Türler birbirlerinden ne kadar uzun süre ayrı kalırsa, kendilerine ait DNA ve protein moleküllerinde o kadar çok farklılık biriktirme şansları olacaktır. Öyleyse herhangi iki türün bir veya daha fazla genindeki, yani DNA dizilişindeki gözlemlenebilir benzerlik ve farklılıkları ölçmek ve bu tip molekül için ortalama değişim oranını hesaba katmak suretiyle, bu iki türün ne zamandan beri "ayrılmış" ve ayrı evrimsel yolları izlemeye başlamış olduğuyla ilgili oldukça iyi bir fikir edinebiliriz.[3]

Yeni moleküler yaş tayin teknikleri sürekli gelişmektedir, fakat şimdiden evrimsel aile ağaçlarında "ince ayar" yapmaya yardımcı olmuşlardır. Örneğin, evrimciler uzun zamandır fosil kayıtlarının yanı sıra anatomik ve davranışsal kayıtlardan, rakunların, kızıl pandaların ve ayıların hepsinin oldukça yakın akraba olduklarını ve pek de uzak olmayan bir evrimsel geçmişte ortak bir atayı paylaştıklarını bilmektedirler. Ve bütün bu türlerin modern moleküler DNA analizinin birbirlerinden bağımsız olarak bu gerçeği doğruladığı ve ilgili çeşitli evrimsel "ayrılmaların" zamanlamasıyla ilgili önemli ilave bilgiler sağladığı ortaya çıkmıştır. Bu moleküler analiz, örneğin, kızıl panda veya küçük panda denilen panda ile dev panda arasındaki bazı form ve davranış benzerliklerine rağmen, kızıl pandanın aslında dev pandalardan ziyade rakunlara daha yakın akraba olduklarını netliğe kavuşturmuştur. Moleküler kanıtlar dev pandaların ayı soyundan bir süre sonra ayrılarak evrimleştiğini göstermektedir. Bu moleküler biyologların ve evrimsel biyologların farklı bitki ve hayvan soylarının evrimsel tarihlerinin daha tam ve kapsamlı bir tablosunu çıkarmak için birlikte çalışabilmesinin örneklerinden yalnızca biridir.

Bununla beraber bu tip ilave kesinlik sağlamadığı zaman bile moleküler kanıtlar çok değerlidir. Çünkü bilim insanlarının hâlihazırda fosil kanıtlarına ve canlı türlerin form ve fonksiyonlarındaki benzerlik ve farklılıklara dayanarak önceden çözdükleri aile ağaçları için bağımsız bir destek sağlar.

Evrimi destekleyen bu muazzam "*kanıtlar çakışması*" gerçeği, yani birçok farklı yönden gelen birçok farklı tipte kanıt olması ve bunların hepsinin temelde *aynı* sonuçları işaret etmesi, okurların bu kitaptan hatırlamalarını istediğim temel şeylerden biridir. Birçok farklı kaynaktan gelen kanıtların böylesine çakışması, bilim insanlarının büyük çoğunluğunun, evrim teorisini *bilimin bütün tarihindeki en "sağlam" (kaya gibi) ve en iyi belgelenmiş teorilerden birisi* olarak düşünmelerinin nedenlerindendir.

## Evrimin Dolaylı Kanıtları

Evrimin hem fosil kayıtlarında hem de moleküler kayıtlarda bulunabilen dolaysız kanıtlarına ilave olarak, türlerin evriminin dolaylı kanıtlarının da birçok formu vardır. Bunlar, günümüz türlerinin hepsi ortak altsoylar yoluyla bağlı ve daha önce var olmuş *farklı* türlerin evrimsel modifikasyonları olmadıkları takdirde hiçbir anlam ifade etmeyecek olan, canlı organizmaların ve onların bütün topluluklarının birçok özelliğinden veya edinilebilecek dolaylı kanıtlardır. Bu özellikler ayrıca doğaüstü bir tanrı veya "akıllı tasarımcı" bu gezegendeki bütün yaşam formlarını "tasarlamış" olsaydı bir anlam ifade etmeyecekti. İşte birkaç örnek (Diğer kaynakların yanı sıra yoğun olarak biyolog Doug Futuyma'nın saygın üniversite ders kitabı olan *Evolutionary Biology* ve genel okuyucu için yazdığı mükemmel bir kitap olan *Science on Trial: The Case for Evolution*'dan faydalanılmıştır).

*1) Embriyo gelişimi*

İnsanları da kapsayan omurgalılar dâhil pek çok tür, geçmiş atalarının özelliklerini artık işe yaramıyor olsalar bile içeren, embriyolar haline dönüşen yumurtalar üretir. Örneğin, sürüngenlerin, kuşların ve insan dâhil memelilerin embriyolarını incelerseniz, hepsinin yalnızca kuyruğa değil aynı zamanda tıpkı *balık* embriyolarında bulunanlar gibi "solungaç yarıklarına" da (solungaç yayı da denir) sahip olarak gelişmeye başladıklarını görürsünüz. Balık türlerinde, bu solungaç yarıkları balık kafalarının yanlarında bulunan, balığın suda nefes almak için kullandığı solungaçlara dönüşür. Ayrıca su kaplumbağası, tavuk, domuz veya insan embriyolarının ilk gelişim aşamalarında görebildiğiniz benzer solungaç yarıkları, embriyon gelişiminin daha sonraki aşamasında, su kaplumbağaları veya tavuk yavruları henüz yumurtadan çıkmadan ya da domuzlar veya insanlar henüz doğmadan önce kaybolurlar. *Fakat ilk etapta neden orada bulunuyorlardı?* Ve insan embriyoları neden kuyrukla başlıyor? Bu kuyruklar gelişimin akışı içinde sonunda kaybolur, yalnızca kuyruksokumu veya kuyruk kemiği denilen küçük bir parça kalır. Eğer, İncil'de söylendiği gibi, bir tanrı veya başka bir "akıllı tasarımcı" bütün canlı yaratıkları ayrı ayrı tasarlamış olsaydı, geçici bir süre için balık solungacına veya kuyruğa sahip olmak mantıklı olmayacaktı! Fakat fosil kayıtlarından ve molekü-

ler kayıtlardan açıkça görebileceğimiz gibi, memeliler eğer daha önceki bir zamanda bir grup balıktan evrimleşmiş bulunan bir grup sürüngenden evrimleşmiş olduğu takdirde, büyük bir anlam ifade edecektir. Embriyoların solungaç yarıkları ve kuyrukları, daha önceki atalardan kalan evrimsel kalıntılardır.

*2) İşlevini yitirmiş (körelmiş) "kalıntı" veya "artık" özellikler*

Doğumdan önce bile, birçok türdeki bireylerin işlevsel olmayan veya bazı durumlarda faydasız olmaktan da beter, uyumsuz özellikleri sık sık alıkoyduklarını görebiliriz. Örneğin, bugün bütünüyle ayrı erkek ve dişi çiçekleri olan bazı bitki türlerinde, hâlen erkek çiçeklerde bazı küçük ve işlevsel olmayan dişi kısımların kalıntıları (pistil) ve dişi çiçeklerde küçük ve işlevsel olmayan eril kısımların kalıntıları (erkek organ) bulunmaktadır! Eğer bir tanrı bilinçli ve zeki bir ana planla canlı türlerini yaratmış olsaydı, bu kadar tuhaf bir şey kesinlikle mantıklı olmayacaktı. Fakat bu, bir kez daha, evrim açısından mantıklıdır. İşlevsel olmayan eril ve dişi bu kalıntılar, günümüzde pek çok türün hâlen yaptığı gibi eril ve dişi işlevsel kısımları tek bir çiçekte üreten eski atalardan taşınan özelliklerdir.

Peki ya çubuklu balinalar? Çubuklu balinaların hâlâ iskeletlerinin diğer kısımlarına bağlı bile olmayan, çok küçük, gelişmemiş, görünüşte bütünüyle faydasız kalça kemikleri (pelvik kemikleri) vardır. Bu tür bir yapının su içerisinde hareket etmeye uyumlanmış, suya minimum direnç gösteren bir vücutla ilgisi yoktur. Bu pelvik kemikler, balinaların karada yaşamış, kalça kemiklerine bağlı bacakları olan atalarından gelen evrimsel artıklardır.

Peki ya neden kör mağara balıklarının ve bütün yaşamlarını karanlık mağaralarda geçiren diğer organizmaların bu kadar çok türünün bütünüyle işlevsiz olan gözleri vardır? Neden gözleri vardır? Bir tanrı böylesine anlamsız bir şeyi tasarlar mıydı? Gerçek şu ki bu mağara organizmaları bir zamanlar işlevsel gözleri olan ve daha ışıklı ortamlarda yaşamış bir türden köken almıştır. Bazı böcekler, uçmamalarına rağmen, neden işlevini yitirmiş "kanatlara" sahiptir? Yalnızca kanatları olan ve uçabilen atasal bir türden geldikleri için.

Ve insanlara bir bakın: Neden hâlâ kuyruk kalıntılarımız var? Bizlerin dört ayaklı memeliler gibi bir omurgamız ve karın kaslarımız vardır. Fakat bunlar bizi sırt ağrılarına açık hale getirir ve dikey

konumda taşınmak için tasarlanmadıkları için, hayati organlarımızı güçbela tutmaktadırlar. Ve önceki atasal türümüzün bağırsak torbasından küçük bir kalıntı olan bir apandisitimiz vardır. Bu apandisitin vücuda hiçbir faydası olmadığı gibi, bazen tıkanıp enfeksiyon kaptığında bizi öldürebilir bile! Nasıl bir tanrı veya "akıllı tasarımcı" böylesine faydasız, kusurlu, savurgan ve bazen de zararlı fiziksel özellikler tasarlardı?

Gerçek şu ki pek çoklarını saymadığımız, işlevini yitirmiş bu yapılardan hiçbirinin, önceden var olmuş farklı atalardan gelen evrimsel kalıntılar olmaktan başka hiçbir mantıklı açıklaması yoktur. Evrim sürecinin kendisinin bir tür "mükemmelleştirme" mekanizması olmadığını anlamak çok önemlidir. Evrim asla sıfırdan başlamaz ve mükemmel ya da ideal yapılar oluşturamaz. Her nesilde yalnızca eldekilerle çalışır. Evrim yalnızca bir önceki nesilde var olan genetik çeşitlilikten yeni yapılar kurabilir.

*3) Benzeş (Homolog) özellikler*

Doğa benzeş özelliklerle doludur. Bir miktar farklı işlevleri olsa da çok *benzer yapılardan* oluşan vücut parçaları vardır. Örneğin, primatların elleri, köstebeklerin ön bacakları, kuşların, yarasaların ve uçan dinozorların kanatları ve balinalarla penguenlerin yüzgeçleri hep *aynı* temel kemikli kısımlardan, yani kol kemiği, dirsek kemiği, döner kemik ve bilek kemikleri gibi kemiklerden oluşmuştur. Ancak bu parçaların göreli oranları bir miktar farklıdır ve bu parçalar kavrama, kazma, uçma, yüzme gibi, farklı işlevler için kullanılmaktadır. *Her şeyden önce bunlar neden temelde aynı kemikli kısımlardan oluşmuşlardır?* Doğaüstü bir "akıllı tasarımcı" daha mükemmel bir el, daha mükemmel bir kanat, daha mükemmel bir yüzgeç vb. yapmak için kesinlikle ilişkisiz, daha amaca yönelik kemikler tasarlayabilirdi. Ancak gerçekte var olan yapılardan hiçbirisi, işlevlerini yerine getirmek için gerekenler anlamında mükemmel ya da ideal değildir. Fakat bunlar daha önceki atasal türlerden gelen, *önceden var olan vücut parçalarının* evrimsel *modifikasyonları* sonucu oluştukları takdirde, işlevlerindeki kusurluluk ve yapıdaki benzerlikler mantıklı gelecektir. Benzeş özellikler ayrı yaratımın değil, ortak bir atadan geldiklerinin güçlü göstergeleridir. Bunu açıklamanın gerçekten mantıklı başka bir yolu yoktur.

Aynısı bu gezegendeki bakterisiyle, bitkisiyle ve insanlar dâhil olmak üzere hayvanıyla bütün farklı yaşam biçimlerinin aynı temel (evrensel) genetik kodu kullanması için de söylenebilir. Bütün türler protein zincirlerini oluşturmak için kullandıkları aynı tip amino asitleri yapmak için, DNA'nın kimyasal bileşeni olan aynı tip nükleotidleri kullanır. Yaşam farklı çeşit genetik kodlar organizasyonu ile oluşabilirdi, *fakat böyle oluşmadı.* Ve protein zincirleri temelde birbirlerinin kimyasal aksi (ayna görüntüsü gibi) olan "solak" ya da "sağlak" olarak bilinen kimyasal yapıya sahip amino asitlerden oluşabilecekken, yeryüzündeki bütün türler tarafından yapılan *bütün* proteinlerin daima yalnızca solak amino asitlerden oluştuğu ortaya çıkmıştır. Bir kez daha, yaşamın neden bu şekilde oluştuğunun kesin bir nedeni yoktur. Bu evrensel kalıp yalnızca 3,5 milyar yıl önce bu gezegendeki yaşamın en başına gidildiğinde var olan bütün türler bir dizi ortak atadan evrimleştiği için mantıklı gelen bir şeydir. Belli ki ilk yaşam formları protein yapmak için solak amino asitleri kullanmıştır; onların altsoyları da o zamandan beri aynı kalıbı tekrarlamıştır.

*4) Yakınlaştırıcı Evrim (Analog Organlar)*

Yakınlaştırıcı evrimsel özellikler benzer görünen ve çoğu kez benzer işlevleri gerçekleştiren, ancak farklı temel parçalardan oluşup aynı atasal özellikten türememiş homolog olmayan ya da analog özelliklerdir. Örneğin, omurgalıların gözleriyle mürekkep balıklarını ve ahtapotları da içeren, bir grup yumuşak bedenli omurgalı olan kafadanbacaklıların (kefalopod) gözleri benzer bir işlevi, yani görmeyi gerçekleştirir, fakat farklı temel yapıların bir dizi evrimsel modifikasyonu yoluyla oluşmuşlardır. Benzer şekilde, balıkların ön yüzgeçleri ve balinaların ön yüzgeçleri bize aynıymış gibi görünebilir ve ikisi de suyu yarıp geçme işlevini gerçekleştirirler. Fakat bunlar da kendilerine ait atalarda var olan *farklı* anatomik yapıların evrimsel modifikasyonunun sonucudur. Pandalar başparmak gibi görünen ve bu işlevi gören bir öğe ile bambu dallarını kavrayıp hareket ettirirler, fakat bu sözde başparmaklar gerçek parmak kemiği değildir. Başparmak diyebileceğimiz bu öğenin pandaların atasal türlerinin birinin bilek kemiğinin bir modifikasyonu olduğu ortaya çıkmıştır. Bütün bu tür örnekler bize öncelikle şunu göstermektedir: *Belirli bir işlevsel kapasiteyi geliştirmenin birden fazla yolu vardır.* Fakat aynı zamanda bu kapasiteyi önceden var

olan yapıdan geliştirme yolu, bir önceki atasal toplumda modifikasyon için mevcut bulunan materyale bağlıdır.

Bazen bütün bir bitki veya hayvan topluluğu yakınlaşan evrimin kanıtını gösterir. Yeryüzündeki yaşam formlarının büyük çeşitliliği, biyolojik evrimin çok yaratıcı bir süreç olduğu ve doğal seçilimin bütün canlı yaratıklarda değişimi şekillendirmek için çok güçlü bir mekanizma olduğu gerçeğinin ifadesidir. Bunun güzel bir örneği, dünyanın bütünüyle farklı bölgelerinde yaşasalar ve yakın akraba olmasalar bile, çarpıcı biçim ve işlev benzerlikleri geliştirmiş bitki ve hayvan topluluklarının evrimsel yakınlaşmasıdır. Hem bitki hem de hayvan soylarında bunun birçok örneği vardır. Örneğin, Kuzey Amerika çöllerinde yaşayan borulu org kaktüsü gibi belirli kaktüs türleri Güney Afrika'daki sütleğen bitki ailesindeki türlerin bazılarına öyle benzer ki birbirinden ayıramazsınız. Ancak bu iki bitki ailesi birbiriyle yakın akraba değildir. Bunlar önceki bitki atalarının soylarından ayrılmış iki ayrı kolu temsil ederler. Bu çarpıcı biçim ve işlev benzerlikleri ise yalnızca benzer ortamlarla, yani kuru çöllerle bağlantılı benzer adaptasyonları meydana getiren doğal seçilimin bir sonucu olarak sonradan ve *bağımsız* şekilde gelişmiştir. Benzer bir örnek, çiçeklerden nektar emmelerine olanak veren gaga adaptasyonunu bağımsız olarak geliştirmiş, akraba olmayan dört kuş ailesidir: Kuzey ve Güney Amerika'daki sinekkuşları, Havai'deki ispinozlar, Afrika'nın güneş kuşları ve Avustralya'nın bal yiyen kuşları. Bunlar kuşlar arasında farklı evrimsel soyları temsil eder, ancak bu dört soyun hepsi çok uzun bir evrimsel dönem boyunca benzer ekolojik fırsatlarla bağlantılı son derece benzer adaptasyonları bağımsız olarak geliştirmişlerdir.

Biyolojik yakınlaşmanın en ünlü örneği plasentalı ve keseli memelilerdeki yakınlaşmadır. Keseliler, anne bedeninin dışındaki bir kesenin içinde gelişimini tamamlamak zorunda olan, gelişmemiş bebek doğuran, esas olarak Avustralya'da bulunan kanguru ve tasmanya kurdu gibi çeşitli memelilerdir. Bu özellik onları dünyanın her yanında daha yaygın olarak bulunan, bebeklerini plasentayla besleyen bir rahmin içinde geliştiren ve dışarıda böyle bir kesesi olmayan, insanlar dâhil bütün plasentalı memelilerden çok farklı kılar. Avustralya'daki keseli memeliler, ilk kemirgen ve yarasalar gibi plasentalı memeliler dünya-

nın bu kısmına ulaşmadan milyonlarca yıldır zaten çeşitleniyorlardı.* Bugün bile Avustralya'daki memelilerin çoğu, insanlar tarafından nispeten yakın geçmişte ithal edilmiştir. Fakat bütün bunlarla ilgili gerçekten ilginç olan şey, milyonlarca yıllık ayrı evrimsel yollara rağmen, birçok Avustralyalı keselinin *dünyanın diğer kısımlarında neredeyse tıpatıp benzeyen plasentalı emsalleri* olmasıdır. Bu emsaller onlara benzemekte, onlar gibi davranmakta, benzer yollarla yiyecek bulmaktadır. Öyle ki, örneğin, keseli Tasmanya kurdu plasentalı kurdun emsalidir. Ayrıca plasentalı fareye benzer bir keseli fare, keseli köstebek ve plasentalı köstebek, keseli uçan sincap ve plasentalı uçan sincap, keseli karıncayiyen ve plasentalı karıncayiyen, keseli kedi ve plasentalı kedi vb. bulunmaktadır.

Bu nasıl açıklanabilir? Avustralya 50 milyon yıldan uzun zaman önce diğer kıtalardan koptuğu zaman, hâlihazırda dünyanın diğer yerlerinde evrimleşmekte olan plasentalı memeliler yoktu. Bu yüzden keseli memeliler onlarca milyon yıl plasentalı memelilerden yalıtılmış halde, ayrı olarak evrimleşmeye devam etti. Dünyanın diğer kısımlarında plasentalı memelilerin işgal ettiği tipteki birçok habitat ve ekolojik niş'i sonuçta buradaki keseli memelilerin farklı türleri işgal etmiştir. Bugün birçok keselinin uzak kıtalardaki plasentalı emsallerine görünüş ve davranış olarak dikkat çekici derecede benzedikleri gerçeği, benzer çevresel koşullarla karşılaşmış bulunan değişken organizma toplumlarında yavaş ilerleyen benzer evrimsel modifikasyonlar, yani adaptasyonlar üreten iki evrimsel kolda çok uzun zaman dönemlerinde doğal seçilim bağımsız olarak işlediğinde neler olabileceğinin bir yansımasıdır. Şayet bütün bu türleri bir tanrı bir anda ve bütünüyle "ayrı çeşitler" olarak yaratmış olsaydı, bunların hiçbiri mantıklı gelmeyecekti. Dünyanın yalıtılmış bir kısmı olan Avustralya'da bulunan bir memeli altkümesinin (keseliler), dünyanın bütünüyle farklı kısımlarında milyonlarca yıldır var olan, bütünüyle farklı bir üreme biçimine sahip bütünüyle farklı bir memeli soyu (plasentalılar) arasında böylesine çarpıcı ölçüde benzer örneklere neden sahip olduğunu mantıklı şekilde ne açıklayabilir? Gösterdiğimiz gibi, kıtasal sürüklenmeyle birleşen biyolojik evrim bu olgunun tek mantıklı açıklamasıdır.

* Çünkü bu kıta, gezegendeki ilk büyük ve tek karaparçasından plasentalı memeliler ortaya çıkmadan önce kopup ayrılmıştır. –çev.

*5) Yetersiz tasarım: doğanın gariplikleri ve kusurları*

Bir kez daha, evrim hiçbir şekilde bir "mükemmelleştirme mekanizması" değildir. Bunu anlamak çok önemlidir. Birçok insan evrimin bütün bitki ve hayvan türlerinin daima tek bir doğrultuda evrimleşmesi ve çevrelerine hep giderek daha iyi uyum sağlar hale gelmesi demek olduğunu düşünme hatasına düşer. Durum böyle değildir. Evrim tek bir doğru hat üzerinde asker adımlarıyla yapılan, "İ" harfi büyük bir "İlerleme" değildir. Evet, birçok türün bazı özellikleriyle çevrelerinin bazı yönlerini birebir örtüştüren bir çeşit evrimsel ince ayar yaptığı ve mükemmel şekilde sıkı bir adaptasyon gösterdiği doğrudur. Bir örnek vermek gerekirse, bazı türlerin renklerini fonun rengine uydurmalarına ve böylece yırtıcılardan daha iyi kaçmalarına olanak sağlayan "kamuflaj" özelliği evrimini düşünün. Fakat organizmaların *bütün* özellikleri çevrelerine aynı derecede iyi "uyum sağlıyor" diye bir şey *yoktur.* Ve dahası, yalnızca ısı ve nem gibi fiziksel özellikleriyle değil aynı zamanda aynı çevreyi paylaşan rakip ve yırtıcılarıyla bütün canlı türleri de içeren çevrelerin kendileri de sürekli değişmektedir. O halde organizmalarla çevreleri arasında sürekli bir ileri-geri hareket eğilimi vardır. Ve belirli çevresel koşullarda "uyarlanmayı" temsil edebilen bir özelliğin, çevre değiştiğinde hiç de uyarlanabilir olmadığı ortaya çıkabilmektedir.

Doğal seçilim yoluyla evrimin sadece bir toplumdaki bir bireye üreme üstünlüğü vermiş bulunan ve kalıtımla geçen herhangi bir özelliğin kendiliğinden aktarılacağı ve izleyen nesiller boyunca giderek daha çok bireye yayılacağı anlamına geldiğini hatırlayın. Fakat bu aktarım, üreme üstünlüğü veren bu özellik aynı zamanda başka bazı yönlerden olumsuz, bir uyumsuzluğa sahip olsa dahi gerçekleşecektir. Örneğin, oldukça çok sayıda hayvan türünün erkekleri, erkek tavus kuşlarının inanılmaz derecede uzun ve parlak renkli kuyruk tüyleri ya da geyik, İrlanda geyiği ve Amerika geyiği ailelerindeki ergin erkeklerin kocaman boynuzları gibi, neredeyse anlamsız şekilde abartılı fiziksel özelliklere sahiptir. Dişilerin tercihen çoğunlukla daha gösterişli erkeklerle çiftleştikleri, deneysel yol da dâhil olmak üzere kanıtlanmıştır. Yalnızca, doğal seçilimin cinsel seçilim olarak bilinen bir çeşidi olan bu gerçek bile, tavus kuşlarının kuyruk tüylerinde olduğu gibi gerçekten kalıtımla aktarılabilir olduğu sürece, daha gösterişli erkek özelliklerinin nesilden nesile oransız ölçüde yayılmasına yetecektir.

Çünkü bu özelliklere sahip erkekler ortalama olarak daha çok döl verecektir. Diğer bir deyişle, eğer daha gösterişli erkekler dişilere bir şekilde daha çekici geldikleri için daha sık çiftleşebiliyorsa, bu durumda bu gösterişli erkek özelliklerinin nesilden nesile yayılması ve zamanla artarak "abartılı" hale gelebilmesi akla uygundur. Bu durum doğal seçilim ile bağdaşmaktadır. Fakat bu evrimsel eğilimin tavus kuşlarını daha genel veya bütünsel anlamda çevrelerine "daha iyi uyumlanmaya" yönlendirdiğini ileri sürmek güç olacaktır. Örneğin, erkek tavus kuşlarının gösterişli koca kuyrukları onların yiyecek bulmasına veya sıcaklıktaki aşırılıklara dayanmasına yardımcı olmaz, hatta yırtıcılardan kaçmak için yerlerinden kalkmalarını bile daha güçleştirebilir. Kısacası, toplumlar evrimleştikçe farklı özelliklerin avantajları ve dezavantajları arasında sık sık ödünleşmeler olabilir. Ve çevreye uyarlanmayı temsil eden birçok evrimsel değişim olmakla birlikte, evrimsel değişimin bütün eğilim ve yönelimleri uyarlanma değildir.

Organizmaların birçok özelliklerinin belirli işlevler için mükemmel şekilde *tasarlanmamış* olduğu gerçeği, biyolojik evrimin birbirini izleyen turlarının ürünü oldukları ve asla herhangi bilinçli bir dış güç tarafından tasarlanmadıkları gerçeği ile son derece anlamlı gelecektir. Fakat her şeyi bilen ve her şeye gücü yeten bir Tanrı'nın -"tasarım" gözlüğüyle bakıldığında- eksiklik ve kusur olarak görülecek şeylerle bütünleştirilecek yaşam formlarının bilinçli olarak tasarlanması kesinlikle mantıklı gelmeyecektir. Örneğin, İncil'e göre, insan Tanrı'nın suretinde yaratılmıştır ve bu yüzden doğal olarak mükemmeldir. Fakat aslında durum hiç de böyle değildir. Birkaç örnek düşünelim:

İskeletlerimiz dik durumda yürümek için kusursuzca tasarlanmadığı için, insanlar sırt ve kalça ağrılarına ve başka birtakım ilgili rahatsızlıklara eğilimlidir. Şunlardan hangisinin daha olası olduğunu düşünürsünüz: Her şeyi bilen ve her şeye gücü yeten bir Tanrı düpedüz baştan savma bir iş mi çıkardı, yoksa iskeletlerimiz dört ayakları üzerinde yürüyenlere kadar geriye giden atasal türlerimizin iskeletlerinden, doğal seçilim gibi bilinen ve gözlemlenebilen evrimsel mekanizmalar yoluyla oluştuğu için mi kusurludur?

Ayrıca insanların lokmalarını boğazlarına kaçırmak gibi tehlikeli bir eğilimleri vardır. Bu durum boğazımızın gerisindeki, havanın ciğerimize gitmek için geçtiği kanalın aslında yiyeceğin midemize gitme yoluyla *kesişmesiyle* ilgili bir şeydir. *Eğer* bunu gerçekten bir tanrı

bu şekilde tasarladıysa, gerçekten saçma veya sapkınca sadist bir tasarım örneği olacaktır. Fakat bu hiç kimsenin bilinçli bir tasarımının sonucu değildir. Bu boğulma sorunu yalnızca kendi evrimsel geçmişimizi yansıtmaktadır. Karada yaşayan bütün omurgalıların solunum yolları da bazı kemikli balıkların ve akciğerli balıkların ilkel ciğerlere evrimleşen hava keseleri gibi, *önceden var olan yapıların modifikasyonları olarak* uzak geçmişte gelişmişlerdir. Bu evrimsel yenilik, karada yaşayan ilk omurgalıların suyun dışında nefes almalarına ve birçok yeni habitata yayılmalarına olanak tanıdı. Fakat yeni türlerin karada yayılıp çeşitlenmelerini mümkün kılan bu evrimsel gelişim, her çeşit yeni fırsat ve avantajı yaratmakla birlikte, hava ve yiyeceğin aynı kanaldan (paketlenerek) geçişmesi gibi küçük bir sorunu da birlikte getirdi. Ve insanların tam dik yürümeye doğru evriminde buna bir de kafa ve boğazın göreli konumlanması eşlik edince, sorun daha da şiddetlendi.

Ve yine insanlar, en ayırt edici özelliklerimizden biri olan dik yürümek için en uygun şekilde tasarlanmamıştı bile. Tam dik yürümek türümüz için ne kadar avantaj olsa da, vücudun kemik ve kasları üzerinde baskılar da yaratmıştır. Çünkü biz "yoktan var olmadık" ve dik bedenlerimiz yalnızca bizden önce gelen, dik yürümeyen atalarımızın önceden var olan vücutlarına dayanarak gelişebildi. Dışarıdan herhangi bir "akıllı tasarımcının" bizi yaratmakta rolü olsaydı, şayet hasta ve sapkın bir zihne sahip değilse, şüphesiz yeryüzündeki bütün diğer türler gibi, insanların da birçok vücut özelliklerini çok daha geliştirebilirdi. Yine, hangisinin daha olası olduğunu düşünüyorsunuz: Tanrı'nın insanları boğulmalarını kolaylaştıran bir boğaz yapısı ve kronik sırt ağrılarına katlanması gereken bir eğilimle tasarladığını mı, yoksa insan boğazının boğulmaya yatkın yapısının ve sırt ya da diz eklemlerindeki baskıların vb. yalnızca tam olarak dik duramayan maymunsu atalarımızın tam olarak dik duran insan atalarımıza evrimleşirken süregiden bir dizi vücut planı değişikliklerinin pek de mükemmel olmayan sonuçları olduğunu mu?

Evrimin somut kanıtı *doğanın sıra dışı gariplikleri̇nde ve kusurlarında* bulunabilir. Ve evrimin mükemmel gelişmemiş olduğu bazı yollar, herhangi yeni bir evrimsel gelişime götüren önceki evrimsel basamakların gerçek seyri hakkında pek çok bilgi sağlayabilir. Örneğin, daha önce bahsedildiği gibi, yaklaşık bir düzine insansı tür fosilini, birkaç milyon yıla yayılacak şekilde, en eskisinden en yakınına, yaşa

göre sıralayacak olsanız, dik yürüyen insansı türlerin ilkinin bizim düşündüğümüz bütün özelliklere hemen sahip olmadığını görebilirsiniz. Göreceğiniz şey, ilk dik yürüyen türün dik durabilme ve dik yürüyebilme özellikleriyle hâlihazırda ilk (Hominoit) maymun atalarından çok farklı olsalar da, ilkel Hominoitlere çok benzeyen küçük kafatasları ve beyinleri, maymuna benzer uzun kolları ve kısa bacakları olduğudur. Ayrıca bu ilk insansıların evrimsel türevleri olan daha sonraki insansıların sonunda günümüz insanına çok daha benzeyen beden şekilleri, orantıları ve beyin ölçüleri olan türleri içerdiğini de göreceksiniz. Fakat bütün bunlar bir anda olmadı, bunlar milyonlarca yıl sürdü.

Kanıt açıktır. Yaşamın evrimi, belirli bir zamanda elde önceden ve tarihsel olarak sınırlı ve kısıtlı nasıl bir canlı hammadde bulunuyorsa, bunların "kusurlu" da olsa adım adım modifikasyonlarını içerir; sonsuz bilgelikte ve güçte bir ilahın eserini değil.

*6) Dünya çevresinde türlerin coğrafi dağılımı*

Dünya çevresinde birçok bitki ve hayvan grubunun dağılım örüntüleri, ortak bir atadan gelmiyorlarsa anlamsız gelecektir. Örneğin, bugün karada yaşayan amfibiler ve sürüngenler gibi soylar ne kadar eski geçmişe dayanıyorsa, bugün farklı kıtalarda kısmen benzer kurbağa ve yılanların nispeten benzer altsoyları ile temsil edilirler. Bu şaşırtıcı değildir, çünkü fosil kayıtları amfibiler ve sürüngenler gibi grupların, kıtalar sürüklenme yoluyla birbirinden ayrılmadan çok *önce* evrimleştiğine ve dünyanın her köşesine yayıldığına işaret etmektedir. Diğer yandan, fosil kayıtlarında ilk olarak kıtaların birbirinden ayrılmaya başlamasına yakın görünen, çok daha sonra evrimleştiğini bildiğimiz memeliler gibi gruplar sonuçta farklı kıtalarda çok daha ayrı ve çeşitli evrimsel yolları izlemişlerdir. Yine, Avustralyalı keseliler diğer kıtalardaki plasentalı memelilerden çok farklıdır ve primatlar dâhil, birçok Afrikalı "Eski Dünya" memelileri, Amerika'daki "Yeni Dünya" memelilerinden çok farklıdır. Evrim bilimi, bu tür modelleri farklı soyların ne kadar zaman önce birbirlerinden ayrıldığı ve bağımsız olarak evrimleşmeye başladıklarından bu yana ne kadar zaman geçtiği temeline dayanarak açıklayabilir. Fakat İncil'deki yaratılış hikâyesi bunu açıklayamaz.

İncil'deki yaratılış hikâyesi, ne de, örneğin, adalarda yaşayan bu kadar çok türün neden dünyanın en uzak köşelerinde değil de yakınlar-

daki bir anakarada yaşayan bir türe çok daha fazla benzediğini açıklayabilir. Örneğin, kuşların birçok ada türü belirli evrimsel adaptasyonlarla birbirlerinden oldukça fazla ayrılırken, yine de yakınlardaki anakarada yaşayan bir kuş türüyle ortak pek çok özelliği sürdürmektedir. Ada türleri aslında geçmişte bir noktada adaya göç etmiş bulunan anakara stokundan bireylerin değişmiş altsoyları olduğu ve sonradan çevresel bileşkenlerin çeşitliliğiyle bağlantılı olarak daha büyük sayıda altsoy türlerine çeşitlenmiş bulunduğu kabul edilirse, son derece mantıklı gelecektir. Fakat İncil'de tasvir edildiği gibi, eğer dünyanın her tarafındaki bütün farklı kuş türlerini bir tanrı aynı zamanda ve bütünüyle ilişkisiz, değişmez ve ayrı türler olarak yaratmış olsaydı, ada türleriyle yakındaki anakara türleri arasında böylesine bariz bir akrabalık kanıtı ve ortak özellikler bulamamamız gerekirdi.

*7) Canlı organizmaların özelliklerinin "iç içe" bir hiyerarşik sınıflandırma sistemine girdiği gerçeği*

Bu ifade, karmaşıkmış gibi gelir kulağa ama gerçekte öyle değildir. Daha önce değinildiği gibi, birbirinin içine geçmiş Rus matruşkalarına benzetilebilecek "iç içe hiyerarşi" yalnızca "grup içinde grup" sınıflandırma kalıbını anlatır. Öyle ki müşterek karakteristiklerin dizilişine dayanarak aile ağaçlarını (filogeni) düzenlediğinizde, bütün canlı türler doğal olarak bunun içine girer. Ortaya çıkmıştır ki yalnızca ataların nesilden nesile altsoylarına bazı özellikleri aktardığı tarihsel köken silsilesiyle birbirleriyle gerçekten akraba olanlar "iç içe hiyerarşi" kalıbına tutarlı bir şekilde girecektir. Öte yandan, gerçek köken ve kalıtım silsilesine göre gerçekten bağlantılı olmayan, yani kalıtımla geçebilen çeşitliliğin bir formuna dayanılarak nesiller boyu doğrudan birbirinin içinden evrimleşmemiş olanları iç içe hiyerarşi kalıbına zorla sokmaya çalışırsanız, bunu yapamazsınız. Örneğin, ortak köken silsilesiyle doğrudan akraba olmayan cansız objeler bu tür bir "grup içinde grup" kalıbına tutarlı şekilde sokulamazlar. Sözgelimi, bilinen bütün kimyasal elementlerin isimlerinin ve özelliklerinin bir listesini yapabilirsiniz veya bilinen bütün minerallerin ve özelliklerinin bir listesini yapabilirsiniz. Fakat bütün temel kimyasal elementleri yalnızca ortak özelliklerine dayanarak birbirlerine bağlayamazsınız ve herhangi bir tutarlı ve kapsamlı "grup içinde grup" iç içe hiyerarşisine yerleştiremezsiniz. Ve bunu farklı mineral elementleriyle de yapamazsınız. Neden ya-

## *Bilinçli Bir "Akıllı Tasarımcı", Yaşamı Bu Şekilde Tasarlamazdı*

Gördüğümüz gibi, bütünüyle "tasarım" açısından bakıldığında, canlıları tanımlayan özelliklerden birisi tipik şekilde "hatalar" ve "kusurlar" olarak tanımlanabilen şeylerle dolu olmalarıdır. Açık söylemek gerekirse herhangi bir "akıllı tasarımcının" herhangi bir şeyi bu şekilde tasarlaması mantıklı gelmemektedir! Fakat canlıların görünüşteki bütün hataları ve kusurları dâhil, aslında böyle olmaları şu gerçekle kolaylıkla açıklanabilir: Canlı organizma toplumları zaman içerisinde daima değişse de, bunu ancak ***kendinden hemen önceki*** ata neslinde bulunan, yani genetik çeşitlilik için mevcut olan hammaddeye dayanarak yapabilir. Bu basit gerçek, pek çok doğal tarihsel kısıtlama ve sınırlamaların belirli bir zamanda canlı toplumlarının nasıl ve ne kadar evrimleşebileceğini belirlediğini gösterir.

Bunun aksine, insanlar gibi gerçek tasarımcılar tarafından gerçekten tasarlanmış şeylerde zaman içinde çok daha az katı biçimde kısıtlanmış veya sınırlanmış yollarla değişiklik yapılabilir. Aslında bilinçli "akıllı tasarımcılar" tarafından tasarlanmış şeyler canlılara özgü "iç içe hiyerarşi" kalıplarına uymaz. Bunun gerçek "akıllı tasarımcıların" tasarım yapma şekilleriyle ilgisi vardır. Örneğin, arabalar, uçaklar veya müzik aletleri gibi şeyleri düşünün. Bu tür nesnelerin yeni tasarımlarının veya yeni tasarım "nesillerinin" bilinçli insan tasarımcılar tarafından önceden yaratılmış modellerin modifikasyonları sayesinde zaman içinde geliştikleri sık sık söylenir. Arabaların, müzik aletlerinin vs. yeni modelleri önceki nesillerden türemiştir ve tipik olarak önceki modellerde sürdürülen eski özelliklerin bir karışımı bazı yeni özelliklerle birleştirilir. Durum böyleyken, biyolojik türlerin veya insan dillerinin tersine, bilinçli tasarlanan nesneler iç içe hiyerarşi içerisinde tutarlı şekilde sınıflandırma girişimlerine direnir. Bu nedendir? Nedeni yalnızca "akıllı tasarımcıların" yalnızca hemen öncesindeki tasarım neslinde mevcut unsurları kullanmak ve üzerinde değişiklik yapmakla sınırlı olmamasıdır. Tasarımlarında, yalnızca yakın akraba olmayan, farklı evrimsel soylardan faydalanarak ve yalnızca bir önceki nesil değil, farklı nesiller arasında eşzamanlı olarak gezinip örnek alarak yenilik yapabilir ve zenginleştirebilirler.

Bütün bunlar açıktır ki çok miktarda yaratıcı yeniliği mümkün kılacaktır. Fakat, yine, daha büyük bu yaratıcı esneklik kaçınılmaz şekilde artık ata-altsoy hatlarının tutarlı şekilde iç içe hiyerarşik ilerlemesinin içine oturtulamayacak bir grup tasarıma götürecektir.

Gördüğümüz gibi, biyolojik evrim kuşkusuz aynı zamanda sürekli olarak yenilik ve değişiklik üretir. Fakat kendi olanaklarıyla bırakıldığında, bu yenilik ve değişikliği atası olan bir önceki nesilde mevcut, yalnızca kalıtımla geçen çeşitlilikten oluşturabileceği gerçeğiyle önemli ölçüde kısıtlanmış, bütünüyle bilinçsiz bir süreç yoluyla yapar.

Doğanın kendi başına evrimleşmek için başka bir yolu yoktur. Fakat herhangi bir doğaüstü akıllı tasarımcının, başka bir deyişle tanrının, kendisini böyle kısıtlamalar içine sokmayı tercih etmesi sizce ne kadar olasıdır?

pamazsınız? Çünkü bütün bu kimyasal elementler önceden var olan kimyasal elementlerden evrimleşmedi. Bütün bu mineraller önceden var olan minerallerden de evrimleşmedi. Bu yüzden, ne bütün kimyasal elementleri ne de bütün mineralleri, yalnızca ve her adımda müşterek özellikler setine dayanarak birbirini izleyen daha büyük grupların iç içe hiyerarşisi içerisinde kapsayabilecek ve bağlayabilecek aile bağlarının tutarlı silsilesine almanın yolu vardır.

Bununla birlikte, bütün biyolojik türler iç içe hiyerarşi kalıbına girerler ve hatta bazı cansız varlıklar da tutarlı köken silsileleriyle doğrudan *ilişkili* olduklarında bu kalıba uyarlar. Örneğin, binlerce insan dilinin hepsi "ata" ve "altsoy" grup içinde grup iç içe hiyerarşisinde sınıflandırılabilir. Çünkü bu dillerin her biri, kelime haznesi ve gramer kuralları gibi birçok özelliği "kalıtımla almış" olduğu kanıtlanabilen, önceden var olan bir dizi "atasal dil"den doğrudan "değişerek türemenin" bir sonucu olarak meydana gelmişlerdir. Örneğin, Fransızca, İspanyolca ve İtalyanca yakın akrabadır ve her biri daha eski tek bir "atasal" dilin, yani Latincenin hafif farklı modifikasyonlarını temsil eder. Şu an mevcut bütün insan dillerinin, mineral veya kimyasal elementlerin aksine, iç içe hiyerarşi sınıflandırma kalıbına girebilecekleri gerçeği, aslında farklı insan dillerinin ayrı ayrı değil, daha ziyade "birbirlerinden" türediklerini ispat eder. Benzer şekilde, bütün biyolojik türlerin de böyle bir kalıba girebildiği gerçeği yaşam formlarının gerçekten İncil'in söylediği gibi ayrı ve ilişkisiz türler olarak bir anda ortaya çıkmadığının ve ortak bir dizi atasoy yoluyla birbirlerinden evrimleştiklerinin bir başka net kanıtıdır. (Bakınız yukarıdaki *"Bilinçli Bir 'Akıllı Tasarımcı' Yaşamı Bu Şekilde Tasarlamazdı".*)

Ben gerçekten bilimin hiçbir alanında, açıklanan gerçeklerle ve *birçok farklı yoldan karşılıklı* destekleyici kanıtlarla, biyolojik evrim teorisi kadar *iyi* desteklenmiş başka bir bilimsel teori düşünemiyorum. Bir kimse gerçekten daha ne kadar kanıta gereksinim duyar? Birçok bilim insanı, gerici bir siyasi gündemin hizmetinde hiçbir şey bilmemeyi teşvik eden ve toplumdaki iktidar sahibi güçlerce desteklenen bir grup Hıristiyan yaratılışçının insanların gerçek bir bilimsel eğitim almalarını ve evrimin kanıtlarının ne kadar güçlü olduğunu öğrenmelerini engellemeyi başarıyor olmalarından dolayı, oldukça hüsrana uğramış ve kızgın durumda. Geçen bir buçuk yüzyılda birikmiş bütün bilimsel kanıtlar İncil'deki yaratılış hikâyesinin düz yorumunun iler tutar ta-

rafı olmadığını gösterse bile, bu kişiler insanların bunu kabul edip itaat etmeleri için ellerinden gelen her şeyi yapacaktır; gerçeği saptıracak, bariz yalanlar yayacak ve hatta korkutup gözdağı verecektir.

Paleontologlar size dünyanın her tarafından evrimsel modifikasyonlar dizilişini ve farklı bitki ve hayvan evrimsel soylarını karakterize eden, birbirini izleyen birçok "bölünme" ve kollara ayrılma olayını net bir şekilde gösteren her çeşit fosili gösterebilirler. Karşılaştırmalı anatomistler ve gelişimsel biyologlar ayrıca bütün bitki ve hayvanların zaman içinde kendilerinden önce gelen türlerin önemli özelliklerini alıkoymuş parçaların, daha eski türlerde karşılık gelen parçaların modifikasyonunun bariz bir sonucu olan yeni parçalarla birleşmesinden oluştuğuna dair somut kanıtlar gösterebilirler. Yalnızca son birkaç on yılda moleküler biyologlar her çeşit türün DNA ve diğer moleküllerini kıyaslayıp farklı türlerin akrabalık derecesini ve geçmişte hangi zamanda aile ağaçlarında farklı bölünmelerin olduğunu çözmüşlerdir. Tıpkı birçok paleontolog ve anatomistin moleküler biyolojiyi pek bilmediği gibi, birçok moleküler biyolog da fosiller ya da karşılaştırmalı anatomi hakkında pek bir şey bilmezken, gerek bu alandan gerekse birçok farklı alandan bilim insanlarının bütün canlı ve soyu tükenmiş türleri birbirine bağlayan temel evrimsel yaşam ağacı hakkında aynı temel sonuçlarla ortaya çıktıkları bir gerçektir.

Çalışan her biyolog, önceden var olan organizmaların ve organizma topluluklarının, evrim yoluyla son derece basit olarak açıklanabilen fakat başka hiçbir yolla mantık çerçevesinde açıklanamayan, işlevini yitirmiş özellikler, benzeşlik, yakınlaştırıcı evrimin örnekleri vb. gibi özelliklerin tonlarca örneğini ezbere söyleyebilir. Ve daha önce tartıştığımız gibi, evrimsel biyologlar, toplum genetikçileri ve toplumsal ekologlar evrimin izlerini her türlü bitki ve hayvan soyunda gösteren ve evrimsel değişimle ilgisi bulunan birçok mekanizmayı çözmeye yardım etmiş binlerce inceleme ve deneyi yürüterek, evrim teorisinin tahminlerinden çoğunu hem laboratuvarda hem de doğal ortamlarda fiilen doğrulamıştır.

Bilimin bu alanlarından herhangi birindeki bilim insanlarından hiç birisi, asla evrimin temel gerçeklerini reddeden veya herhangi bir şekilde çelişen tek bir somut kanıtla ortaya çıkmamıştır.

# Notlar

1 Daha önce tartıştığımız gibi, şu anda farklı fosillerin yaşlarını tahmin etmemize olanak veren çeşitli modern bilimsel teknikler vardır. Böylelikle bilim insanları hâlihazırda farklı türlerdeki bitki ve hayvanların daha büyük gruplarının anatomi ve gelişimindeki benzerlik ve farklılıkları kıyaslamaya dayanarak belirlenmiş temel soyoluşlarını (filogeni), yani yaşam ağacını oluşturan atasal ve altsoy tür ve soyhatlarının temel dizilişini başka şekilde doğrulamak ve onaylamak için bu yaş tayin tekniklerini kullanabilmişlerdir.

2 Örneğin, vücut parçalarının büyüme ve gelişim evrelerinin düzenlenmesiyle ilgili olan genler dâhil, bazı genlerin temel yapısı anlaşıldığı kadarıyla milyonlarca yıldır öylesine değişmez kalmıştır ki, bakteriler ve sirke sinekleri kadar farklı ve evrimsel açıdan uzak organizmalarda bile temelde eşdeğer biçimde bulunabilirler! Benzer şekilde, insan soyu ve şempanze soyu ortak bir kökten 5 milyon yıl önce ayrılmış ve o zamandan bu yana ayrı ayrı evrimleşiyor olsa da, insanların ve şempanzelerin kanındaki hemoglobin proteininin kimyasal yapısı neredeyse aynıdır.

3 Ve biyokimyasal molekülün herhangi bir tipinin *her zaman* böylesine sabit bir oranda değişemeyeceği gerçeğini hesaba katarak, birden fazla biyokimyasal molekül tipini kullanarak bu hesaplamaları tekrarlamak suretiyle sonuçların sağlaması yapılabilir.

Bölüm 7

# İNSANLARIN EVRİMİ



## Nereden Geldik?

"Maymunlardan gelmek mi! Tanrım, umalım ki bu gerçek olmasın, fakat eğer öyleyse, herkesin bilmemesi için dua edelim!"

*19. yüzyılda Darwin'in evrim teorisini duyan Worcester Piskoposunun karısı tarafından söylendi.*

"Gerçekler dünyanın verileridir. Teoriler gerçekleri yorumlayıp koordine etmek için ileri sürülen açıklamalardır. Evrim gerçeği, bilimdeki herhangi bir başka şey kadar iyi temellendirilmiştir ve dünyanın güneşin etrafında dönmesi kadar güvenilirdir."

*Saygın paleontolog ve evrimsel biyolog Stephen Jay Gould*



Biz kimiz? Nereden geldik? Gelecek nasıl olacak?

Bunlar, büyük olasılıkla, insanların var oldukları günden beri kendilerine sorduğu sorulardır. İşte bu düşünme, merak etme ve yalnızca günümüz olayları hakkında değil, geçmişte ne olduğu ve hatta gelecekte ne olabileceği hakkında birbirimizle konuşma yeteneği bizi insan yapan şeylerden biridir. Bu gezegende yaşayan başka hiçbir varlık bunu yapamaz. Atalarımızın kısmen faydalanmak isteyebileceği, kısmen de göz ardı etmekle şüphesiz daha iyi yapacağı, fakat her durumda birikmiş bilgi ve geleneklerinden bir şeyler öğrenmemize olanak tanıyan işte bu yetenektir. Ve insanların nesiller boyunca, hem geçmiş anlayışları gözden geçirip değişiklikler yapmak, hem de çevremizdeki dünyanın sürekli keşfedilmesi ve dönüşümü ışığında yeni kavrayışlar

kazanmak suretiyle, bilgi ve deneyimi biriktiren depolarını geliştirmelerine olanak veren de bu yetenektir.

Fakat bu büyüleyici yeteneğe karşın, biz insanların, bir şeyin gerçeğini henüz bilmediğimiz zaman birtakım saçmalıklar uydurma yeteneğimiz ve eğilimimiz de var görünmektedir. Gelecekle ilgili hayal ürünü hikâyeler uydurduğumuz zaman, bunu genellikle *bilimkurgu* olarak adlandırırız. Oysa geçmişle ilgili hayali hikâyelerden genellikle *efsane* olarak bahsedilir. "Efsanelerin kökeni" veya "yaratılış efsaneleri" olarak bilinen belirli bir efsaneler dizisi günümüzde hâlâ dünyanın her tarafında yaşayan birçok dinin özünde bulunabilir. Bu efsaneler hiç kuşkusuz eski dünyanın şimdi artık var olmayan birçok dininin çekirdeğinde de bulunuyordu. (Bakınız sayfa 27'deki *"Yaratılış Efsaneleri"*)

Yaratılış efsaneleri, yüz binlerce yıl önce yaşamış insanların, henüz anlayacak bir altyapıya sahip olmadıkları şeyleri açıklama girişimi içerisinde birbirlerine anlattıkları hayal ürünü hikâyelerdir. Pek çok kültürde şarkı ve şiirlerle anlatılan ve İncil, Tanah veya Kuran gibi çeşitli kutsal metinlerin insanlarca yazılmış kitaplarındaki bu hikâyeler ayrıntılarda birbirlerinden farklılık gösterir ve çoğunlukla bu hikâyeleri ilk anlatan insanların yaşamış olduğu farklı zaman, mekân ve çevrelerin çeşitliliğini yansıtır. Fakat yaratılış efsanelerinin tümünün çok miktarda ortak yanı da vardır. İster güneş tanrılarından, su ruhlarından, toprak analardan isterse bulutlardaki sakallı azizlerden bahsetsin, bütün yaratılış efsaneleri hayali bir hikâyeyle "insanların nereden geldiklerini" açıklamaya çalışır. Bu hikâye ilk insanların uzun zamanlar önce gizemli ve genellikle görünmez doğaüstü ruhlar tarafından çamur gibi dünyasal elementlerden nasıl yaratıldığını ve sonra nasıl göklerden indirildiğini ya da yeryüzünün derinliklerinden çıkarıldığını ve bu tür şeyleri anlatır. Ve o andan itibaren insanlar dünyada -veya bu efsaneleri yazanlar o anda gezegenin hangi küçük parçasına aşina bulunuyorsa orada- çoğalmaya başlamışlar.

*Bilim öncesi bir dünyada yaşayan eski insanların* bu tür hikâyeler yaratıp insanın kökenini açıklamaya kalkışmaları bana hiç şaşırtıcı gelmiyor. Bu hikâyeleri bugün okumak bize insanların nereden geldiği konusunda gerçek bir açıklama sağlamamakla birlikte, bunların birkaçı şiir, şarkı ve edebiyat yönüyle hâlâ beğenilmektedir ve tümü çeşitli eski insanların nasıl yaşadıkları ve dünyaları hakkında neler düşündükleriyle ilgili pek çok şey öğretebilmektedir.[1]

İnsanların uzun zaman önce yaratılış efsanelerini neden uydurduklarını kolayca anlıyorum. Bununla birlikte, gerçek şu ki, bütün dünya dinlerindeki bütün yaratılış hikâyelerinin *insanların kendileri tarafından* oluşturulduğunu gösteren yeterince tarihsel ve bilimsel kanıt vardır. İnsanlar ayrıca çocuklar için Noel Baba ve diş perisi gibi hikâyeler de uydurmuşlardır. Fakat hepimizin büyüyerek bunların gerçek olmadığını anlamamızın beklendiğini biliriz. Bunlar belki sosyal amacı olan hikâyelerdir, ancak yine de *hikâyedirler.* İnsanların, yetişkin olarak dahi, kendileri ve diğer yaşam formlarının kökeniyle ilgili dinî yaratılış hikâyelerine sarılma nedenlerinin ilk etapta birçok insanın dine gereksinim duyduğunu hissetmesi gibi sosyal nedenlerle çok ilgisi vardır. Fakat ayrıca şunlarla da ilgisi vardır: (a) Var olduklarından bu yana geçen sürenin büyük kısmında, insanların nereden geldiğiyle ilgili efsane ve batıl inançlardan ziyade, gerçeklere dayalı gerçek yanıtlar verebilecek bilimsel yöntemleri ve bilimsel bakış açıları yoktu ve insanlar henüz bu tür bilimsel keşiflerde bulunmamıştı ve (b) dünyanın her tarafında mevcut sosyal bölünmelerin ve eşitsizliklerin doğrudan bir sonucu olarak, insanlığın büyük kısmından bu konularla ilgili gerçek bilimsel bilgi ve anlayışın geleneksel olarak esirgenmesi bugün de süregiden bir durumdur.

Bugün bilim "biz nereden geldik?" temel sorusunu açık ve kesin şekilde yanıtlayabilmektedir. Charles Darwin'in yaşamın evrimi üzerine çığır açan çalışması 1859'da yayımlandıktan bu yana, bilim insanları bu gezegendeki bütün bitkilerin ve insanlar dâhil olmak üzere hayvanların bütün farklı yaşam formlarının değişen derecelerde nasıl birbirleriyle akraba olduklarını ve bütün farklı türlerin nasıl ortak bir atalar dizisinden "*değişerek türeme*" olarak bilinen bir süreç yoluyla yüz milyonlarca yıldır ortaya çıkıp değiştikleri, yani evrimleştikleri gerçeğini giderek daha çok anlayıp bilimsel olarak açıklayabilmiştir. Ve bu sürecin büyük ölçüde doğal seçilim olarak bilinen temel evrimsel değişim mekanizmasıyla şekillendiği şimdi çok nettir.[2]

Değişik bireylerden oluşan toplumlarda işleyen doğal seçilim yoluyla evrim Darwin'in "büyük fikri"ydi. Fakat evrimin bu şekilde olduğu gerçeği artık yalnızca "ilginç bir fikir" ya da "kanıtlanmamış bir teori" değildir. Bu teori iyi test edilmiş bilimsel bir *gerçektir.* Hatta denilebilir ki 20. yüzyılın başıyla sonu arasındaki biyoloji ve ilgili bilimlerde gerçekleştirilen ve bugün de süren bütün ilerlemelerin çoğu Darwin'in

evrim teorisinin önemli bir kanıtını oluşturmuştur. Şimdiye kadar yaşamın aslında sürekli evrimleştiği ve hem küçük ölçekli hem de büyük ölçekli evrimsel değişimin doğal seçilim denilen bilinçsiz bir mekanizma yoluyla gerçekleştiği, şüpheye yer bırakmayacak şekilde açıklanmıştır. Modern bilim yalnızca evrimin olduğunu ispatlamakla kalmamış, ayrıca Darwin'in zamanında henüz mevcut olmayan genetik ve moleküler biyoloji bilimindeki keşifler sayesinde, evrimin nasıl olduğunu da açıklamıştır.

Geçmiş evrimin kanıtları hepimizin çevresinde, her canlı türünde ve çoktan yok olmuş türlerin her fosilindedir. Ve evrimin her yanımızda hâlen devam ettiğini gösteren binlerce bilimsel inceleme kanıtı vardır. Canlı bitki ve hayvan toplumları doğal seçilim ve ilgili fenomenler sayesinde, "aniden" değil, birbirini izleyen birçok nesiller boyu hep değişmekte, evrimleşmektedir.

### İnsanlar İnsan Olmayan Önceki Türlerden Evrimleşti

Yalnızca yeryüzünde yaşayan farklı türlerin değil, *insanların* da böyle bir biyolojik evrimin ürünleri olduğunun gerçek bir kanıtı var mıdır? *İnsan-olmayan önceki bir türden geldiğimizin gerçekten net bir kanıtı var mıdır?* Evet. Kesinlikle ve hiç şüphesiz... Bunun kanıtı çok açıktır.

İnsanlar aslında önceden var olmuş, insan olmayan türlerin uzun bir dizisinden köken almıştır. İnsan türü (Hominitler) olarak bilinen, günümüz insanına kadar gelen evrimsel soy aslında yalnızca birkaç milyon yıl önce primatlar denen Afrika maymunlarının (kuyruksuz maymunlar denen) bir soyundan ayrılmıştır. Bu soyun diğer bir kolu sonunda günümüz gorilini, diğer bir kolu da en yakın evrimsel kuzenlerimiz olan şempanzeleri meydana getirmek üzere ayrılmıştır.* Bu evrimsel bölünmenin kendi tarafımızdaki insanları (Hominitler), şempanzelerden çok insanlarla daha yakın akraba olarak düşünülen bütün türleri içermektedir. Göreceğimiz gibi, bu kollara ayrılma olayının insan tarafında, aslında hepsi maymun atalarından iki ayakla dik olarak yürümek suretiyle ayırt edilen, birçok farklı tür oluşmuştur. Bunlar en eski maymun atalarını günümüz insanlarına bağlayan ara evrim-

* Kuyruksuz maymunların ataları, yaklaşık 25-30 milyon yıl önce Eski Dünya maymunlarından türemiştir. -*çev.*

sel basamakları temsil etmektedirler. Dik yürüyen bu türlerin en eskisi birçok yönden hâlâ maymuna çok benzerken, nispeten daha yakın zamanda ortaya çıkanları modern insana çok daha benzer bazı türleri içermektedir. Fosilleri toplayıp analiz eden bilim insanları olan paleontologlar iki ayaklı (bipedal) insansılara ait giderek daha çok fosil bulmaktadır. Bunlardan bazıları aynı dönemde yaşamıştır. Ve bu türlerden hangilerinin bizim doğrudan atalarımız olduğu ve hangilerinin aile ağacımızın sonuçta evrimsel çıkmazlara götüren yan dallarını temsil ettiği konusunda çok şey öğrenilmektedir. Günümüz insanlarının tümü farklı insansı (Hominit) türler serisinden kalan tek bir türe aittir. Geçmiş atasal türleri ve bunların yaşadıkları ortamları öğrenme sürecinde yalnızca doğrudan atalarımızın kimler olduğunu değil, aynı zamanda tam insan olmanın ne anlama geldiğini de öğreniyoruz.

Çeşitli bilim insanı ekipleri tarafından bulunan her yeni fosille ve bunu izleyen analiz ve tartışmalarla, insan evriminin tam olarak nasıl gelişmiş olduğu hakkında giderek daha çok ayrıntıyı öğrenmeyi sürdürüyoruz. Öğrenilecek hâlâ çok şey var, fakat temel hikâye, temel kalıp öyle nettir ve öyle iyi kanıtlanmıştır ki, dünyanın her tarafındaki bilim insanlarının büyük çoğunluğu insanların önceden var olmuş bir türden evrimleştiğine inanmayan birisine, hâlâ dünyanın düz olduğuna ve gemiyi ufka doğru sürerseniz kenardan düşeceğinize inanan birisine baktıkları gözle bakacaklardır!

Köktendinci yaratılışçılar eğitim yoksunluğu ve *yanlış* eğitimle yaratılan cehalet ve karmaşayla beslenmektedir. Evrim hakkında bilinen gerçekleri çarpıtmakta ve yalan söylemektedirler. Ve insanların insandan önceki kökleri ve atalarından utanç duymalarına bile çalışmaktadırlar. Yaratılışçılar, evrimciler insanların "hayvanat bahçesindeki maymunlardan bir farkı olmadığını" anlatıyor izlenimi veriyorlar. Fakat durum böyle değildir. Gerçekte evrimciler insanlara şunlarla ilgili pek çok somut kanıt olduğunu anlatmaktadır: (1) insanlar aslında maymuna benzer atalardan gelmiştir; (2) şempanzeler gibi, günümüz maymunları da insanlarla çok yakın akrabadır; (3) insanlar ve maymunlar hâlen fiziksel ve davranışsal birçok özelliği paylaşmaktadır; (4) insanların aynı zamanda yaşayan en yakın maymun akrabalarından birçok açıdan çok *farklı* olmaları sonucunu doğuran, tamamen kendilerine has bazı *eşsiz* evrimsel özellikleri de vardır.

Yaratılışçılar ayrıca, okullar ve ders kitapları çocuklarımıza hay-

vandan türediklerini öğrettiği takdirde, çocukların tıpkı "hayvan gibi davranacaklarını" ve kontrolsüz bir terbiyesizliğin pençesine düşeceklerini iddia etmekten hoşlanır. Bu ise gençlere, ailelerine ve onların gerçekle başa çıkma yeteneğine saygısızlık eden gülünç bir iddiadır. Ve ayrıca insanların daha önceki insan olmayan bir türden evrimleşmelerinin, diğer türlerin yanında bizi en yakın akrabalarımızdan bile ayırt edecek bazı özel ve yalnızca insana has özelliklerimizin olmadığı anlamına gelmediğini görmeyi bir kez daha başaramamaktadırlar. İyi de olsa kötü de olsa davranış şekillerimiz belirgin şekilde insana hastır ve yalnızca böyle olabilir.

Zamanda, kalıtım yoluyla oluşmuş özelliklerimizi oluşturan bütün atasal türler dizisinde geriye gidebilseydiniz, yalnızca doğrudan atalarımızı oluşturan insan öncesi, maymuna benzer atalarımızı bulmakla kalmazdınız. Onlardan çok önceye, evrimsel tarihin farklı noktalarında oluşmuş olsalar da sonuçta ayılar, balinalar, köpekler ve insanlar gibi farklı türler dâhil olmak üzere sonraki bütün memelilerin geldiği ilk memelilere kadar gideceğinizi evrim bilimi ortaya koymaktadır. Sonraki memelilerin bu ilk memeli ataları dinozorlar zamanında yaşamış, sıçan büyüklüğünde yaratıklardı. Bunlar memelilere benzer sürüngenlerin bir kolundan evrimleşmişti. Sürüngenlerin ilk temsilcileri ise suyun dışına emekleyerek çıkan ve karada yürüyen ilk yaratıklar olan; semender, kurbağa ve karakurbağalarının ait olduğu grup olan ilk amfibilerin bir kolundan evrimleşmiştir. Bunlar da sonra kemikli kanatları ve hava keseleriyle karaya çıkıp orada nefes alan ilk türlerin kısa bacakları ve ilkel ciğerleri için bir temel oluşturan deniz balıklarının belirli bir kolundan evrimleşmişti. Balıklara gelince, bunlar deniz omurgasızlarının bir kolu olarak daha önce evrimleşmişlerdi. Bu deniz omurgasızları da bütün bu evrimsel gösteri başlamadan çok önce ve daha çok basit bir hücre zarıyla çevrelenmiş birkaç DNA ipliğine sahip, ilkel bakteriye benzer bazı yaşam formlarına kadar geri gidildiğinde, daha da basit ve daha ilkel bazı yaratıklarından evrimleşmişti.

Öyleyse, insan köklerimiz ve atalarımız hakkında konuşmayı ve bütün tabloyu görmeyi gerçekten istiyorsanız, yalnızca maymun (primat) atalarımızdan konuşmayalım. Ta en geriye kadar gidelim! Yaklaşık 3,5 milyar yıl önce dünyanın ilk sularının kimyasal çorbasından ortaya çıkan, bakteriye benzer ilkel yaratıklara kadar geri gidelim ve onları da atalarımız olarak tanıyalım!

Sizi bilmem ama ben bu hikâyeyi herhangi bir şekilde korkutucu veya rahatsız edici bulmuyorum. Kişisel olarak, birbiriyle ilişkili atasal türlerin böylesine çeşitli bir karışımı sayesinde bugünkü halimize ulaşmış olmamızın gerçekten hayret verici ve harika olduğunu düşünüyorum. Fakat bütün bunlarla ilgili bilimsel kanıtları kabul etmek hepimizin bakteri, balık ya da maymun gibi davranacağımız anlamına gelmez! Biz ancak gerçekte olduğumuz gibi, farklı ve eşsiz bir tür olan *İnsan* gibi olabilir ve hareket edebiliriz.

Fakat bazı kimseler şunu sorabilir: Madem tür olarak birçok açıdan farklı ve eşsiziz, o halde neden gelmiş olduğumuz önceki türleri öğrenmeye çalışarak kendimizi üzelim? Çoktandır göçmüş atalarımızın bir tür evrimsel fotoğraf albümünü oluşturmaya mı çalışıyoruz? Amaç nedir? Bazı insanlar yalnızca genel bir ilgi duyduklarından ve meraktan kökenlerimizi ve bizden önce gelen atalarımızı araştırmak isteyebilirler ve bunda kesinlikle yanlış hiçbir şey yoktur. Fakat bana göre, bunun ötesinde, iki temel nedenden dolayı insanların köken aldığı, önceden var olmuş türler hakkında mümkün olduğunca çok şey öğrenmeye çalışması önemlidir:

*1) Kendimizi doğaüstüyle ilgili yanılsamalarımızdan kurtarmaya yardımcı olmak*

İnsanın evrimsel kökenlerinin somut gerçekliğini daha çok öğrendikçe, insanların kendilerini her türlü batıl inançtan ve doğaüstüne inançlarından, yalnızca geçerliliğini yitirmiş olduğundan değil, insanlara fiilen zararlı olduğunu da ileri süreceğim inançlardan özgürleşmeleri o kadar olasıdır. Doğaüstü bir güç tarafından yaratıldığımıza inanan birçok insan aynı zamanda her türlü toplumsal hastalık ve adaletsizliği "takdiriilahî" ya da "hikmetinden sual olmaz" şeklinde açıklayarak makul kılma eğilimindedir. Ve birçok insan bütün bu toplumsal hastalık ve adaletsizlikler için kendileri bir şey yapma girişiminde bulunmaktansa, bu ruhun insanlığı kurtarmaya gelmesini pasif şekilde beklemektedir. Fakat modern bilimin gerçeklerini ve birçok açıdan özel ve eşsiz olsa da insanların yine de milyarlarca yıldır bütün canlıları etkileyen çok uzun ve bütünüyle bilinçsiz biyolojik evrim ve doğal seçilim sürecinin sonucu olduğunu anladığımız takdirde, çoğumuzun her şeyi doğru bir perspektife oturtacağını, *kurtuluş adına göklere, doğaüstü güçlere bakmak için daha az zaman harcayacağımızı ve bunun*

*yerine daha çok yapılması gereken şeyleri anlamak için kendimize ve birbirimize bakacağımızı* tahmin ediyorum.

*2) Kim olduğumuzu, gereksinimlerimizi ve yeteneklerimizi daha iyi anlamak*

Kendi evrimsel kökenlerimizi ne kadar anlarsak, kendi türümüzün aynı zamanda bu gezegendeki birçok başka yaşam formuyla sıkı bir şekilde iç içe geçmiş, bir diğeriyle bağlantılı ve karşılıklı bağımlı olduğunu, insan türünün bu yüzden tek başına olamayacağını ve olmadığını o kadar iyi anlayacağımızı sanıyorum. Bunun önemli bir göstergesi, bütün ekosistemleri düşüncesizce bozmayı ve başka birçok türü yok olmaya sürüklemeyi sürdürdüğümüz takdirde, dünyayı kendi türümüz için bile yaşanmaz hale getirecek ardı ardına bir dizi biyolojik etkiyi açığa çıkaracağımızı anlamamıza yardımcı olabilmesidir. Aynı zamanda, insan soyu önceden var olan atasal türünden evrimleştiğinde biyolojik açıdan neler olduğunu, yani bunun içerdiği önemli evrimsel modifikasyonları ve yenilikleri daha iyi anladığımız takdirde, benzersiz düzeydeki davranış esnekliğimizin ve yeni şeyleri öğrenme konusundaki emsalsiz yeteneğimizin gelişmesinin, bizi temel genetik programlarımız tarafından katı şekilde sınırlanmış olmaktan büyük ölçüde kurtaracağını daha iyi anlayacağımızı sanıyorum. Bizler genlerimizden çok daha fazlasıyız!

Biz insanların doğa ve toplumun her yönünü iyi ya da kötüye dönüştürme konusunda muazzam bir yeteneği vardır. Bu yetenek doğrudan doğruya son derece gelişmiş sosyal iletişim ve sosyal koordinasyon yeteneğiyle desteklenen sürekli öğrenme temeline dayanarak, çevresindeki dünyayla bilinçli etkileşim konusunda üstün bir yetenek geliştirmiş bir tür meydana getiren biyolojik evrimimizin bazı yönlerinden kaynaklanır. Bizler öğrenme, kayda değer bir davranış esnekliği, dış çevreyi idare etme yeteneği, sosyal organizasyon ve iletişimin bazı biçimleri için yetenek geliştirmiş tek canlı tür değiliz. Bu yetenekler başka türlerde, özellikle diğer sosyal memeliler arasında da görülebilir. Birkaç örnek vermek gerekirse, şempanzeler ilkel aletler yapıp kullanabilir; köpekler nasıl ilgi isteyeceklerini bilir; kurtlar yavrularına avlanmayı öğretir; filler yavrularına nasıl bakacaklarını örneklere bakarak öğrenir; balinalar yavrularına türlerinin iletişim için kullandığı karmaşık "şarkıları" öğretir. Bu yüzden, insanların yanı sıra özel-

likle gruplar halinde yaşayan sosyal memeliler arasında, genetik olarak programlanmamış karmaşık becerileri öğrenme konusunda etkileyici yetenekler geliştirmiş birçok tür vardır. Fakat insanların evriminin bu tür yetenekleri geliştirme konusunda gerçek bir niteliksel sıçramayı temsil ettiğini yadsımak güçtür. Konu çevremizdeki dünyayı aktif ve bilinçli olarak değiştirme yeteneğine gelince, bu gezegendeki başka hiçbir tür insanın eline su dökemez. Bu sıçramayı ve bunun evrimsel kökenlerini daha iyi anlamamız gereklidir, çünkü bu bizi insan olarak farklı kılan şeydir.

19. yüzyılın sonlarında bile, Darwin ve diğer bilim insanları, insanlarla günümüz Afrika maymunları, yani goril ve şempanzeler arasındaki bariz fiziksel benzerliklere dikkat çekmiş ve insanların uzak bir müşterek maymun atadan ayrı bir kol olarak evrimleşmiş olabileceğinden şüphelenmişlerdi. Bunun ispatı ancak 20. yüzyılda yapılabildi; Darwin ve arkadaşları haklı çıktı.

Darwin'in zamanından bu yana, Hıristiyan köktendinciler insanların evrimle ilgili bilimsel teorileri ve bu teorileri doğrulayan çok miktarda somut bilimsel kanıtı duymalarını engellemek için ellerinden geleni yaptılar. Hıristiyan köktendinciler insanların, dünya üzerindeki yaşamın 3,5 milyar yıl önceye dayandığıyla ilgili kanıtlanmış gerçekleri öğrenmelerini istememektedir. Çünkü İncil'in birebir tercümesi dünyanın yalnızca birkaç bin yıl yaşında olduğunu ortaya atmaktadır. Yaratılışçılar bütün bitki ve hayvan türlerinin birbirleriyle çeşitli derecelerde akraba olduğunu ve her türün daha önceden var olan türlerin evrimsel modifikasyonlarının sonucu olduğunu ispatlayan bilimsel kanıtları öğrenmelerini istememektedir. Çünkü İncil Tanrı'nın bütün bitki ve hayvanları ayrı ayrı ve hep bir anda ya da birkaç gün içinde yarattığını söylemektedir. Ve hepsinden öte, yaratılışçılar insanların önceden var olan, insan olmayan bir türden evrimleştikleri hakkında hiçbir şey duymak istememektedirler. Çünkü İncil insanların Tanrının "özel eseri" olduğunu, "tanrının suretinde" yaratıldığımızı ve yeryüzündeki bütün türlere hükmetmek, üzerlerinde egemenlik kurmak için özel olarak tasarlanmış olduğumuzu söylemektedir. Evrimin gerçekleri bütün bunlara aykırı düşmektedir. (Bakınız *"İnsanlar ve Dinozorlar mı?! Bir Başka Yaratılışçı Saçmalığı".*)

Kuşkusuz bütün dindar insanlar köktendinci kaçıklardan değildir! Bugün çok sayıda açık fikirli Hıristiyan ve diğer dinlerden insanlar

evrimi bilimsel olarak kanıtlanmış bir gerçek olarak kabul etmekte ve dinî inançlarını evrim konusundaki çok yoğun bilimsel kanıtları hesaba katacak şekilde uyarlamayı seçmektedirler. Örneğin, birçokları asırlar önce İncil'in çeşitli kitaplarını yazmış insanların bilgisinin mutlaka sınırlı olduğunu ve İncil'de söylenenleri bu yüzden "düz anlamıyla" algılamamak gerektiğini hisseder. Katolik Kilisesi, Kopernik teorisine dinî inançlara aykırı ve dine küfür diyerek karşı çıkmanın yanlış olduğunu sonunda kabul eden benzer bir "düzeltme" yapmak zorunda kalmıştı. Fakat birkaç yüzyıl önce dünyanın evrenin merkezi olmadığını ve dünyayla diğer gezegenlerin güneşin etrafında döndüğünü, Kopernik teorisine dinî otoriteler tarafından sert şekilde ve acımasızca karşı çıkılmış ve hatta baskı yapılmıştı. Çünkü bu teori İncil'deki, in-

## İnsanlar ve Dinozorlar mı? Bir Başka Yaratılışçı Saçmalığı

İncil Tanrının bütün canlıları ayrı ayrı ve aynı zamanda yarattığını söylediği için Hıristiyan köktendinci Yaratılışçılar farklı türlerin dünyadaki yaşamın 3,5 milyar yıllık tarihi içinde çok farklı zamanlarda birbirlerinden evrimleştikleriyle ilgili net bilimsel kanıtları reddetmek için her şeyi yapacaklardır. Onların canını sıkan özellikle atasal primatlar ile günümüz insanları arasındaki farklı dik yürüyen insansıların pek çok fosil türlerini içeren, insan soyundaki evrimin yadsınamayan kanıtlarıdır. Yaratılışçılar bu kanıtlarla başa çıkamamaktadır. Bu yüzden genellikle ilk dik yürüyen ***Australopithecine***'lerin "yalnızca maymun" olduklarını, ***Homo habilis, Homo ergaster, Homo erectus*** vb. gibilerin ise daha çok maymuna benzediğini; ancak dik yürüyen ***Australopithecine***'lerle günümüz insanı arasındaki özelliklere sahip sonraki ilk insanların ise "sahte olması" gerektiğini söyleme yoluna gitmektedirler. Şimdiki türümüz ***Homo sapiens***'in 100.000 yıl öncesine giden fosilleşmiş kalıntıları kuşkusuz günümüz insanlarıdır, fakat Yaratılışçılar onların o kadar eski olamayacağında ısrar etmektedir.

***Gerçekleri kendi köktendinci inançlarına uydurmak için çarpıtmak yaratılışçılara özeldir.*** Yakın zamana dek onlar insanlarla dinozorların aynı zamanda yaşadıkları konusunda ısrar ediyordu. İncil'deki Yaratılış hikâyesi gerçek olsaydı, durum böyle olacaktı. Yaratılışçılar insanlarla dinozorların aynı zamanda var olduklarının sözde kanıtı olarak bazı dinozor ayak izlerinin bulunduğu aynı kaya katmanlarında bulunan insan ayak izlerine işaret etmişlerdir. Fakat bu konuda küçük bir sorun vardır. Bu da 65 milyon yıl önce son dinozorların da soyunun tükenmesinden önceye giden dinozor ayak izleri gerçekken, insan ayak izlerinin 1930'lardaki bunalım sırasında Teksas'ın bu bölümünde sevilen bir karnaval oyunu ve turistik bir eğlence olarak aynı Teksas kayalarına sadece oyulmuş olmasıdır. Yaratılışçıların çoğunun bu konuda artık konuşmadıklarını söylemeye gerek yok sanırım.

sanların Tanrının özel Yaratımının merkezinde olduğuna dair görüşe meydan okuyordu. Fakat sonuçta somut bilimsel kanıt reddedilemedi: Kopernik haklıydı![3]

Hem Kopernik teorisi hem de Darwin'in evrim teorisi kurumsal din dünyasını sarstı. Ve hem, tabiri caizse, insanların kibirlerini kırdığı hem de insanların ve dünyanın İncil'de söylendiği gibi her şeyin merkezi olmadığını açıkladığı için, dinsel otoriteler tarafından inançlara aykırı olarak hararetle karşı konuldu ve alenen suçlandı. Bugün Darvinci evrimin çok miktarda bilimsel kanıta rağmen köktendinci yaratılışçılarca devamlı kınanması, daha önce Kilise yetkililerinin Kopernik ve Galileo'nun bulgularına karşı çıkıp bastırma girişimlerini fazlasıyla andırmaktadır.

Ve dünyanın en güçlü ülkesi olan ve büyük kitle imha silahı stoklarına sahip olduğunu kabul eden Amerika Birleşik Devletleri'nin şimdiki başkanı George W. Bush'un, köktendinci Hıristiyan faşistlerinin sözde "dinsel hakkıyla" ilgili siyasi ve toplumsal gündeminin birçok yönünü açık, küstah ve aktif şekilde destekleyen, kendi tanımıyla "yeniden doğmuş köktendinci bir Hıristiyan olması" tüyler ürpertici değil midir?

İnsanın evrimi dâhil olmak üzere evrimi öğrenmek, her şeyden önce hakikati, ispatlanmış bilimsel gerçekleri öğrenmektir. Fakat bu gerçekleri öğrenmek ve yaratılışçıların yalanlarının maskesini düşürmek, umuyoruz ki gerici siyasi ve toplumsal faaliyeti geriletmeye yardımcı olacaktır.

### İnsan Evrimiyle İlgili Temel Bazı Gerçekler

O halde insanın evrimi hakkında bilinmesi gereken esas konular nelerdir? Her şeyden önce, gorillerin ve şempanzelerin dâhil olduğu günümüz kuyruksuz Afrika maymunlarıyla (Ape'ler) gerçekten yakın akraba olduğumuz konusunda kesinlikle hiç şüphe olmadığını bilmeniz gerekir. Yaşayan Afrika maymunlarıyla ilişkimize dikkat çekmenin nedeni onların uzaktan en yakın canlı akrabalarımız olmasıdır. Bu nedenle, günümüzde yaşayan kuyruksuz maymunları incelemek, onlarlarla (Ape'ler) insanların hâlen ortak olan birçok özelliğini daha iyi anlamamıza yardımcı olabilir. Bu özelliklerin aynı zamanda birkaç milyon yıl önce yaşamış ve hem insan hem de şempanze soylarının ba-

ğımsız olarak ayrıldığı, insan ve Ape'lerin müşterek atasının sahip olduğu özellikler olması olasıdır. Yaşayan maymunları incelemek, ayrıca günümüz insanlarının bazı benzersiz yollarla maymunlardan farklı olduğunu daha iyi anlamamızı sağlayabilir. Bu da aynı zamanda evrimsel yolda kat edilen bizi tam olarak insan haline getirmiş muhtemelen en kritik etaplardan bazılarını yeniden kurgulamamıza yardımcı olabilir.*

Kuyruksuz maymunları hayvanat bahçelerinde, televizyonda veya doğal ortamında gözlemleyen birçok insan, onların insanlarla bariz benzerlikleri ve hatta "neredeyse insan" birçok temel davranışları, örneğin oynama, nesneleri tutma, bir çocuğu cezalandırma veya teselli etme şekilleri karşısında şaşkınlığa uğramadan edemiyor[4]. Anatomi, yani bedenin farklı kısımlarının biçim ve işlevi üzerine uzmanlaşmış bir bilim insanı için, benzerlikler daha da açıktır. Temel beden parçalarımızın, yani kemiklerimizin ve organlarımızın çoğu maymunlarınkine çarpıcı şekilde benzemektedir. Bu da kendi içinde müşterek atalarımıza dair büyük bir ipucudur. Bariz farklılıklarımız da vardır. Örneğin, beden oranlarımız farklıdır. İnsanların nispeten daha kısa kolları ve daha uzun bacakları vardır. Bizim nispeten daha kılsız bir derimiz, daha hareketli bir başparmağımız, dik olarak ayakta durabileceğimiz, yürüyebileceğimiz ve koşabileceğimiz şekilde omurgamızla hizalanmış bir kafatasımız vardır. Biz insanların ayrıca oransal olarak çok daha büyük beyinlerimiz ve karmaşık bir dil için çok daha gelişkin bir beyin kapasitemiz vardır. Bunlar bizim çok daha belirgin farklılıklarımızdır. Fakat öte yandan benzerliklerimiz arasında da kan proteinlerimizin ve DNA moleküllerimizin şempanzelerle neredeyse aynı olması sayılır. Çoğu moleküler biyolog insanların DNA dizilişleriyle şempanzelerin DNA dizilişleri arasında yalnızca %3 ila %5 farklılık olduğu konusunda hemfikirdir! İki soy ortak bir atadan ne kadar uzun süre ayrı evrimleşirse DNA'larında o kadar farklılık bulunacağı bilinmektedir. DNA benzerlik ve farklılıklarının analizi bizlere, örneğin, yaşayan primat evriminin daha başlarında evrimleşmiş bir grup olan kuyruksuz Afrika maymunlarının diğer kuyruklu maymunlara göre insanlarla daha yakın akraba olduklarını göstermektedir. En önemlisi, insan DNA'sıyla şempanze DNA'sı arasında kabaca %95-98 benzer-

---

* Ape'ler (yani Hominoitler) insanın da dahil olduğu uzunkol, geniş göğüs ve kuyruk eksikliği ile karakterize edilen herhangi bir grubudur. –*çev.*

lik olduğu gerçeği bu iki türün son derece yakın akraba olduğunu hiçbir şüpheye yer bırakmayacak şekilde kanıtlamaktadır. Aslında, moleküler biyologlar şempanzelerle, bütün evrimsel zaman skalası göz önüne alındığında çok uzun bir zaman olmayan, yaklaşık 5 milyon yıl kadar yakın bir geçmişte ortak bir atayı hâlen paylaşıyor olduğumuzu hesaplamak üzere bu verilerden geriye doğru gidebilmişlerdir. *(Bakınız "Şempanze ve İnsan DNA'sı: Ne Kadar Yakınız?")*

## Ve İşte Fosiller Bulundu: Yığınla Fosil!

Darwin'in zamanında insanlar, insan atalarının fosillerini aramaya henüz başlıyordu. Bu yüzden kimsenin pek bir fikri yoktu: Çok sayıda bu tür fosil bulunacak mıydı; bunlar maymuna mı, insana mı yoksa her ikisine birden mi benzeyecekti ya da insanların insan olmayan, maymuna benzer atalardan evrimleştiği fikrini doğrulayacaklar mıydı yoksa çürütecekler miydi? Fakat Darwin evrim üzerine ilk çalışmasını yayımladıktan sonra geçen yaklaşık bir buçuk asırda, birçok farklı bilim insanı ekipleri farklı çağlara ait gerçekten binlerce fosil örneği toplayabildiler. Bunların arasında en azından 200,00 yıllık ve anatomik açıdan net olarak günümüz insanı gibi olan insansı fosiller, 1-2 milyon yıl aralığında ve anatomik açıdan günümüz insanına pek benzemeyen fakat bazıları insanları maymunlardan ve önceki insansılardan ayırt eden önemli fiziksel özellikler gösteren birtakım farklı insansı türlerin fosilleri ve yaklaşık 3 ila 4 milyon yıl önce yaşamış, hâlâ maymuna oldukça benzer özelliklere sahip, fakat yine de tam dik yürüyebilen farklı insansı türlerin fosilleri bulunmaktaydı.

Dört milyon yıldan daha eski insansı fosiller hâlen çok nadirdir. Yakın zamanda bir Afrika ülkesi olan Çad'da rastlanan, Toumai adı verilenn bir buluntu 7 milyon yaşında bir kafatasına sahiptir ve dik yürüyen bir insansıya ait olabileceği düşünülmektedir. Bu alandaki çeşitli uzmanlar şu anda iki ayak üzerinde yürümeye kanıt sağlayabilecek, boyun kaslarının kafatasının neresine bağlı olabileceği dâhil, birtakım bulguları gözden geçirmektedir. Ancak bu yaratığın tam dik olarak yürüdüğü konusunda kimse bütünüyle ikna olmuş değildir. Bununla birlikte, bu fosilin sonuçta iki ayak üzerinde yürüdüğü onaylandığı takdirde, bu bulgu şu ana kadar Afrika maymunlarının bir soyundan iki ayaklı insansıların ilk ayrılma zamanında veya bu zamana çok yakın

## *Şempanze ve İnsan DNA'ları: Ne Kadar Yakınız?*

1970'lerden başlayarak çeşitli bilim insanı ekipleri insan ve şempanze kan proteinlerini ve DNA'larını kıyaslamak için moleküler biyoloji tekniklerini kullandılar ve bu temel moleküler düzeyde şempanze ve insan DNA'sı arasında dikkate değer miktarda benzerlik keşfettiler. Bu alanda çalışan birçok bilim insanı tekrar tekrar aynı rakamı, olan yaklaşık %98,5-%99 benzerliği buldu. Evrimsel zaman süreci içinde iki tür ne kadar uzun süre ayrı kalırsa, DNA'larının o kadar çok farklılık biriktireceği bilindiği için, bu DNA verilerinden günümüz şempanzeleriyle günümüz insanlarının tahminen 5 milyon yıl gibi kısa bir zaman öncesine kadar aynı ortak atayı hâlen paylaşıyor olduklarını hesaplamak mümkündür. Yeryüzündeki yaşamın 3,5 milyar yıldır evrimleşmekte olduğu dikkate alınırsa, bu hiç de uzun bir zaman değildir.

Geçenlerde basın, "şempanzelerle insanların önceden düşünüldüğü kadar yakın olmadığını" duyuran manşetlerle doluydu. Bu, gazeteyi sattırabilir, fakat ne yazık ki aynı zamanda bazı insanları yanlış yönlendirerek evrimsel biyologların aslında şempanzelerle yakın akraba olup olmadığımız ve ortak bir atadan evrimleşip evrimleşmediğimiz konusunda fikir ayrılığına düştüğünü düşündürebilir. Böyle bir fikir ayrılığı yoktur. Bu manşetler sadece Cal Tech'de bir biyolog olan Roy Britten'in insan ve şempanze DNA'sı arasındaki bazı moleküler farklılıkları yeniden hesaplamak için yeni bir teknik kullandığından bahsetmekteydi. Britten yalnızca nükleotit yerdeğiştirme yoluyla ölçümlenen DNA farklılıklarının standart değerlendirmesini kullanmakla kalmamış, aynı zamanda genel olarak "işlevsel olmadığı" düşünülen DNA bölümlerinde bulunan ilave DNA parçalarında görülen, "insersiyon=ilave ve delesyon=eksilme" denen ve bu ikisinin ilk hecelerinden oluşan "indels" olarak adlandırılan altbirimlerin miktarını hesaplarken temel bir çarpan olarak dâhil etmiştir. Önemi ve geçerliliği henüz tartışmaya açık bu yeni yöntemle, Britten insan ve şempanzeler arasındaki DNA benzerliğinde yine %95 rakamını bulmaktadır. Buna karşılık, örneğin, insanlarla daha uzak memeli akrabaları olan farelerin %60'tan daha az DNA benzerliği vardır.

O halde insanlarla şempanzelerin genetik akrabalığını tanımlarken ister %95, %98,5 isterse %99 rakamını tercih edin, insanlarla şempanzelerin gerçekten de son derece yakın akraba olduklarını ve şempanzelerin şu anda yaşayan türler arasında açık farkla en yakın akrabalarımız olarak kaldıkları netliğini kesinlikle sürdürmektedir. Çeşitli insansı atasal türlerimizle daha da yakın akrabaydık, ancak bunların hepsinin soyu artık tükenmiş durumda. Roy Britten bu yüzde 5'lik değişkenliğin nispeten önemsiz olduğuna kendisi işaret etmekte ve bu rakamların insan soyuyla şempanze soyunun ortak bir atadan kabaca 5 milyon yıl önce ayrıldığı sonucunu desteklemeye devam ettiğini ilave etmektedir.

(Bu konuda daha çok bilgi için Dr. Britten'in araştırmasında 23.09.2002 tarihli Caltech Basın Bülteni'ne ve 15 Ekim 2002 tarihli Proceedings of the National Academy of Sciences'deki ***"Divergence between samples of chimpanzee and human DNA sequences is %5, counting indels"*** başlıklı makaleye bakınız.)



**Bu gezegendeki yaşamın büyük çeşitliliğini nasıl açıklayabiliriz?
İnsanların nereden geldiğini nasıl bilebiliriz?**

**Yanıt evrim bilimindedir.**

# Yaratılış Efsaneleri

Tarihin büyük kısmında, insanların yaşamın nasıl evrimleştiğini bilmeleri mümkün değildi. Bütün bitkilerin, hayvanların ve insanların nereden geldiğini merak ediyorlardı, fakat henüz bu soruları yanıtlayacak bilimsel araç ve yöntemlere sahip değillerdi. Böylece henüz anlaşılamayan şeyleri açıklamak için farklı hayali hikâyeler uydurdular. Bugün bu tür eski "yaratılış efsaneleri" dünyanın her yanındaki dinlerin esasını oluşturmaktadır.



## Aztek Yaratılış Efsanesi

*Birçok katmandan oluşan gökler ve yerler ve yer altı... birçok yaratılış ve yok ediliş döngüleri... insanlar farkındasızlıktan önceki en son döngüde yaşıyorlar.*

*Yukarıda: Aztek takvim taşı (dökme)*

## İskandinav Yaratılış Efsanesi

*Başlangıçta kaos vardı... tanrılar, devler ve insanlar... Tanrı Tor insanları devlerden korudu... Kötü bir iblis bilgelik kaynağında kökleri olan büyük yaşam ağacına saldırdı...*



*Sağda: Yggdrasil, büyük dişbudak ağacı*



## Navajo Yaratılış Efsanesi

*Kutsal Varlıklar yıldızları gökyüzüne dikkatlice astılar ve bitkileri yeryüzün koydular. Fakat (kaosu ve ahlaki düzene başkaldırmayı temsil eden) hilek tanrı Çakal geldi ve her şeyi darmadağın ederek dünyayı allak bullak ett Büyük bir tufan oldu, bu da insanları dünyanın yüzeyine getirdi.*

*Üstte: Gökkuşağı Muhafızı tarafından korunan bir kutsal varlık*



## Antik Mısır Yaratılış Efsanesi

*Başlangıçta, yalnızca su vardı. Sonra güneş tanrısı Ra sudan ortaya çıktı. Çocuklarından ikisi atmosfer oldu, üçüncüsü dünya oldu... dördüncü çocuk gökyüzü olarak desteklendi...*

*Yukarıda: Mısır güneş tanrısı Ra-Horakti*



## Musevi ve Hıristiyan Yaratılış Efsanesi

*Başlangıçta tanrı gökleri ve yeri ve sonra insanları, bütün hayvanları ve iki insanı yalnızca 6 günde yarattı... kötü bir iblis bilgi ağacından yem için ilk kadının aklını çeldi... sonra Tanrı dünyayı kaplayacak büyük bi tufan gönderdi... yalnızca Nuh'un gemisine sığan insan ve hayvanlar hayatta kaldı...*

*Yukarıda: Michelangelo'nun Sistine Şapeli'nde bulunan "Adem'in Yaratılışı" freski*

| İncil'deki yaratılış hikâyesine göre | Fakat bilim şimdi bilmektedir ki… |
|---|---|
| **Efsane:** Dünya yalnızca birkaç bin yaşındadır | **Gerçek:** Dünya 4,5 milyar yaşındadır. |
| **Efsane:** Yaşamın başlangıcı ilahî müdahaleyi gerektirdi. | **Gerçek:** Yaşamın temel kimyasal yapıtaşları bütünüyle doğal süreçlerle kendiliğinden birleşebilir. |
| **Efsane:** Tanrı bütün farklı türde bitki ve hayvanları (insanlar dâhil) hep bir anda ve yalnızca 6 günde yarattı | **Gerçek:** Yaşamın en basit kökenlerinden bugün olduğu noktaya evrimleşmesi aslında yaklaşık 3,5 milyar yıl almıştır. |
| **Efsane:** Tanrı bütün farklı bitki ve hayvanları (insanlar dâhil) ayrı ayrı yarattı ve bütün yaşam ilk Yaratılıştan bu yana hiç değişmeden kaldı. | **Gerçek:** Bütün yaşam formları (insanlar dâhil) uzun bir müşterek atalar dizisi yoluyla birbirleriyle akrabadırlar. Tekrar tekrar yepyeni türler ortaya çıkmıştır ve bunlar hep önceden var olan türlerin modifikasyonları olarak var olmuştur. |



*Uzaydan çekilen bir dünya fotoğrafı. Modern yaş tayin teknikleri bu gezegendeki en eski kayaların yaklaşık 4,5 milyar yaşında olduğunu açığa çıkarmayı mümkün kılmıştır.*



*1953'te Stanley Miller (sağda) suni şimşekle ilk dünyanın "kimyasal çorbasına" benzer, sonuçta amino asitlerle şekerlerin kendiliğinden birleşimini veren bir karışım yaptı.*



Yaklaşık 3,5 milyar yıl öncesinin fosil mikroorganizmaları





*Soyu tükenmiş bir yünlü mamut iskeleti (solda), günümüzde yaşayan fillerin yakın akrabasıdır (aşağıda)*



*65 milyon yıldan uzun süre önce yaşamış, suda yaşayan Amonit fosili.*

## Fosiller geçmişten enstantaneler gibidir.

Fosiller uzun zaman önce ölmüş bitki ve hayvanların izleridir. Kalıntıları ve işaretleri onları koruyan sert kayaya dönüşen dip tortusunda kalmıştır.



## Bacaklı balinalar!

*Günümüz balinalarının bir atası olan Dorudon atrox'un 40 milyon yaşındaki fosili. Bütünüyle suda yaşamasına rağmen, hâlen işlevini kaybetmiş bacaklara sahip. Bu, önceki karada yaşayan ataları daha sonraki bacaksız balinalara bağlayan birçok ara türlerden birisi.*

## Ara türlerin kanıtı

Yaratılışçılar "fosil kayıtlarında hiç ara tür olmadığını" iddia etmektedirler. Bu konuya birazcık da olsa bakan herkes bunun doğru olmadığını söyleyecektir. Fosil kayıtları milyonlarca yıl içinde gerçekleşen tedrici evrimsel modifikasyonları net bir şekilde gösteren birçok kronolojik dizilimi ortaya çıkarmaktadır.



## Dişli kuşlar!

*Bilinen ilk kuşun (Archaeopteryx lithographica) 150 milyon yaşındaki fosili. Bu kuşun tüyleri fakat aynı zamanda sürüngenlere benzer dişleri ve kanat pençeleri bulunmaktadır. Dinozor ataları ile günümüz kuşları arasında bir ara türdür.*



## Bacaklı balıklar

*Çok eski balıklar olan Tiktaalik rosae yaklaşık 375 milyon yıl önce sığ akarsularda ve gölcüklerde yaşardı. Hareketli bir boynu ve iki kısa bacağın kemiklerini ve işlevsel eklemlerini içeren ön yüzgeçleri vardı. Bu da onların, suda yaşayan balıkları karada yaşayan dört bacaklı tetrapodlara bağlayan bir ara tür olduğunu belirtmektedir. Bu fosil iskeleti (sağda) Kanada'nın Nunavut bölgesinde keşfedilmiş ve 2006'da açıklanmıştır.*

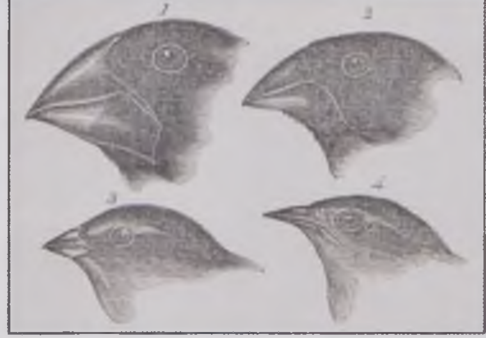


## Evrimin gerçek olduğunu nereden biliyoruz? Bir fikrin doğruluğunu ya da yanlışlığını belirlemenin en iyi yolu dışarı çıkıp onu test etmektir.


Charles Darwin (1809-1882)

### Darwin'in Büyük Buluşu

Darwin yola bir yaratılışçı olarak başladı, fakat açık zihni ve doğayla ilgili dikkatli gözlemleri, onu türlerin birbirleriyle akraba olduğuna ve yaşamın zaman içerisinde değiştiğine ikna etti. Bahçesindeki böcekleri, Arjantin'deki Armadilloları, Galapagos Adaları'ndaki ispinozları ve kaplumbağaları inceledi ve gittiği her yerde önceden var olan türlerden "değişerek türemenin" kanıtlarıyla karşılaştı. Daha sonra doğal seçilim olarak adlandırdığı evrimsel değişimin önemli mekanizmalarından birini çözdü. Darwin'in teorisi insan düşüncesinde bir devrim başlattı ve modern bilimin temel taşlarından biri haline geldi.



*Galapagos adasındaki ispinozlar türlerin zaman içerisinde değiştiğini Darwin'in fark etmesine yardımcı oldular. Benzerlikleri anakaradaki tek bir atasal türden geldiklerini işaret etmektedir. Gaga boyu ve şeklindeki farklılıkları farklı adalarda bulunan farklı yiyecek kaynaklarıyla bağlantılı evrimsel modifikasyonlarını temsil etmektedir.*

### Suni seçilim doğal seçilime ilişkin bilgi vermektedir.

Çiftçiler bilhassa arzulanan özelliklere sahip bitki ve hayvanları seçici şekilde üretmek yoluyla tahılları ve çiftlik hayvanlarını nasıl iyileştireceklerini uzun süredir bilmektedir. Darwin'in çok süslü güvercin çeşitleri üretme konusundaki kendi deneyleri yabani ortamdaki değişken toplumların bütünüyle doğal bir seçilim süreci yoluyla kendi başlarına evrimleşebildiklerini fark etmesine yardımcı oldu.


*Binlerce yıldır orta Amerika'daki çiftçiler yabani teosinte [mısıra benzer yabani bir ot] çayırlarını on binlerce verimli mısır çeşitlerine (ortada) dönüştürmüşlerdir. Aralıksız bitki üretimi sonuçta günümüzdeki çeşidi ortaya çıkarmıştır (sağda).*

### Genetik, Darwin'in temel teorisini doğruluyor ve daha da geliştiriyor.


*DNA çift sarmalının çizimi*

Darwin'in zamanında genler ve DNA henüz keşfedilmemişti. Darwin'in doğal seçilim teorisinin yeni genetik bilimindeki ilerlemelerle birleşimi evrimsel değişimin temel dinamik ve mekanizmalarının çok daha kapsamlı şekilde anlaşılmasını sağladı.


*Laboratuvarda ve sahada yapılan birçok genetik deney türleşme dâhil evrimsel modifikasyonların sirke sineklerinde (sağda) nasıl oluşabildiğini kesin olarak göstermiştir.*

### Bilimsel süreç devam ediyor

Bilimin birçok alanındaki bilim insanları evrimin temel gerçeklerini tekrar tekrar doğruladı. Biriken bilimsel anlayışa dayalı olarak, günümüz bilim insanları bilimsel araştırmalarla aktif şekilde uğraşmak ve daha ileri teoriler geliştirmek suretiyle doğal dünyaya ilişkin bilgimizi genişletmeye devam ediyorlar.


*Bilimde her zaman araştırılacak ve keşfedilecek daha çok şey vardır! Burada paleoantropologlar Meave Leakey ve kızı Louise, Kenya'nın Turkana Gölü'nde bir kafatasını çıkarıyorlar.*

# Evrim bilimi türlerin ortamlarına adaptasyonlarını, türler içindeki ve arasındaki dinamik etkileşimleri anlamamıza yardımcı oluyor.



Yukarıda: Bu yabani tavşanın hızla yön değiştirme yeteneği ve karın rengiyle karışan beyaz kış kürkü birçok bireyin bu kurt gibi yırtıcılardan saklanmasını ya da kaçmasını mümkün kılan etkili adaptasyonlardır.

## Yırtıcı - Av İlişkileri

Yırtıcı ve avın ölüm-kalım etkileşimleri farklı türlerin zaman içinde nasıl gelişeceğini, çeşitleneceğini ve uyum sağlayacağını yönlendirmekte (veya kanalize etmekte) çok önemli bir rol oynamaktadır.



Yukarıda: Evrimsel bir "silahlanma yarışı": Zehirli ok kurbağaları parlak renkleri son derece zehirli olduklar ilan etmektedir (potansiyel birçok yırtıcıy caydırmaya yardımcı olan adaptasyonla Bazı yılan türleri avlarında bu tür toksinlere kısmi bağışıklılık geliştirerek, artan zehirliliğin evrimini teşvik etmişlerdir.



Solda: Timsah Kapan Kaplumbağa ağz açık, taş gibi kıpırtısız ve yalnızca dilinin üzerinde bir kurdu andırarak balıkları çeken eşsiz bir adaptasyon olan küçük kırmızı bir yapı, kıpırdar halde bekliyor.

## Türler arası rekabet



Kara hindibalar (Dandelionlar), otlar ve diğer türlerle su ve besinler için rekabet ederler.



## Tür içi rekabet

Hipopotamların erkekleri bir nehir şeridi boyunca kendi alanı için rekabet ederler

## İklim ve fiziksel çevreye adaptasyon

Kaktüs bitkileri sert kuru çöllerde suyu tutan kalın dokular ve suyun buharlaşmasını sınırlayan ve hayvan saldırılarını engelleyen sivri dikenlere dönüşmüş yapraklar dâhil, birçok özel modifikasyon geçirmiştir.







## Minikri (Taklit) ve Kamuflaj

*Bu Değnek Çekirgesi (yukarıda) ve Peygamber Devesi (yukarı sağda) canlı böceklerdir, fakat tıpkı bitkilerin ince dallarına ve yapraklarına benzeyecek şekilde evrimleşmişlerdir!*

*Birçok yırtıcı son derece zararsız kral yılanlardan (en sağda) uzak duru r. Çünkü onları, taklit ettikleri son derece zehirli mercanyılanlarıyla karıştırırlar (sağda). Yalnızca bantlarının düzeni onları birbirinden ayırmakta ve şu tekerleme farkı anlatmaktadır: "kırmızı kara, boynuna dola; kırmızı sarı, köküne darı".*







## Ortakyaşam = Simbiyoz

*Evrim aynı zamanda türler arasında karşılıklı birçok faydalı adaptasyon meydana getirmiştir. Burada bir palyaço balığı kendisinin bağışıklığı olduğu bir denizşakayığının zehirli dokunaçları arasında saklanmak suretiyle kendi yırtıcılarından uzakta, güvende kalıyor. Denizşakayığı da karşılık olarak, palyaço balığı denizşakayığını yiyen balıkları defettiği, suyu havayla doldurduğu, dokunaçları parazitlerden ve birikintilerden temizlediği ve hatta kendi dışkılarıyla denizşakayığına besin sağladığı için bu birliktelikten faydalanmaktadır.*

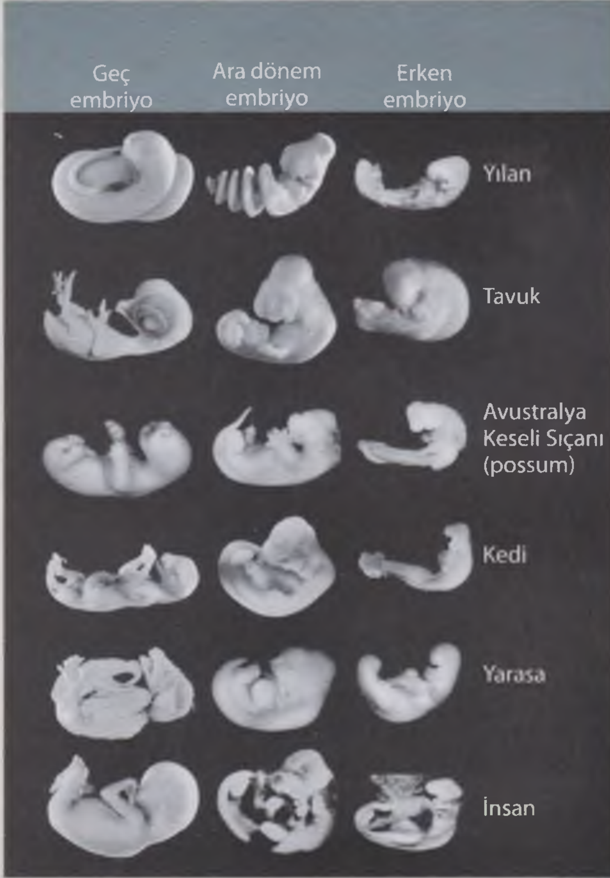




## Birlikte evrim = Ko-evrim

*Birçok bitki türü ve onların tozlaştırıcıları zaman içerisinde birlikte evrimleşmişlerdir. Bu sinekkuşunun gagası nektar için gittiği boru şeklindeki çiçeklerle neredeyse mükemmel bir "uyum" sergilerken, bu ağaç minesi (Lantana) çiçeğinin geniş şekli polen taşıyıcıları olan kelebeklere daha uygundur.*

# Ortak atalar ve değişerek türeme doğadaki birçok örüntüyü açıklamaktadır ve bunlar dinsel kavramlar olan ayrı ayrı yaratılış ve türlerin değişmezliği ile uyuşmaz.




## Embriyo gelişimi

*Ayrı ayrı yaratılış değil ama ortak ata, bütün omurgalı türlerinin embriyolarının (yılanlar, tavuklar, Avustralya keseli sıçanları, kediler, yarasalar ve insanlar vb.) ilk etapta neden tıpatıp birbirlerine benzediklerini, hatta aynı sayıda solungaç yarıklarına sahip olduklarını, neden gelişimlerinin daha sonraki aşamasında giderek daha az benzer hale geldiklerini açıklamaktadır.*

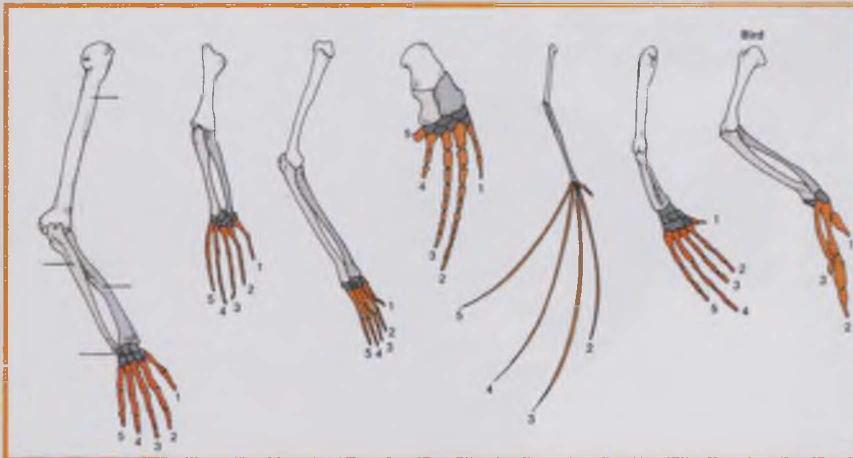



*Balık ve bütün diğer omurgalı türlerin ortak atadan geldiğine işaret eden, solungaç yarıkları ve kuyruğu görünen, 5. haftadaki insan embriyosu.*



## İşlevini yitirmiş (vesgial = körelmiş) özellikler

*Kör mağara balığının işlevsiz "gözleri" önceden var olan, daha ışıklı ortamlarda yaşamış ve işlevsel gözleri olan farklı bir türden geldiklerinin önemli bir ipucudur.*



## Benzeş (homolog) özellikler

*Bu omurgalı ön öğeleri (uzuvları) farklı işlevlerine (kavrama, yürüme, yüzme, uçma) uygun biçimde tasarlanmamıştır. Ama hepsi aynı temel kemikli bölümlerden oluşmaktadır. Bu da ortak atadan değişerek türemenin kesin bir işaretidir.*

"Evrimin ışığında bakılmadığında biyolojide hiçbir şey mantıklı değildir."

*Genetikçi Theodosius Dobzhansky*



## Yaklaşma (Konvergens)

*Bu iki karıncayiyen türü birbirlerinden son derece uzakta yaşar ve yakın bir atayı bile paylaşmazlar. Fakat yine de benzer çevresel baskılara uymak için, uzun bir burun ve böcek yakalamak için kullandıkları yapışkan bir dil gibi, işlevsel olarak benzer modifikasyonlar geliştirmişlerdir.*







## Doğanın acayiplikleri veya kusurları

*Evrim bir mükemmelleştirme mekanizması değildir. Önceki atalardan kalıtımla geçen özellikler insanları sırt ağrısına ve boğulmaya yatkın kılar. Ve erkek tavus kuşları dişileri çekmelerine yardımcı olan ancak yırtıcılardan kaçmayı güçleştiren egzotik kuyruk tüyleri geliştirmişlerdir. Doğanın birçok kusuru ilahî tasarımın değil, doğal bir sürecin işaretleridir.*

## Türlerin dünya çevresinde dağılım örüntüleri

*Neden bir başka kıtada değil de Avustralya'da bu kadar çok keseli memeli (marsupiod) (sağdaki kanguru gibi) var? Neden birçok ada türünün yakındaki anakarada benzer fakat farklı emsalleri var? Daha önceki atalardan evrimsel ayrılmaların zamanlaması ve üreme açısından yalıtılmışlığın süresi dünya çevresindeki türlerin birçok dağılım örüntüsünü açıklamaktadır.*





# Doğal seçilim yoluyla evrim













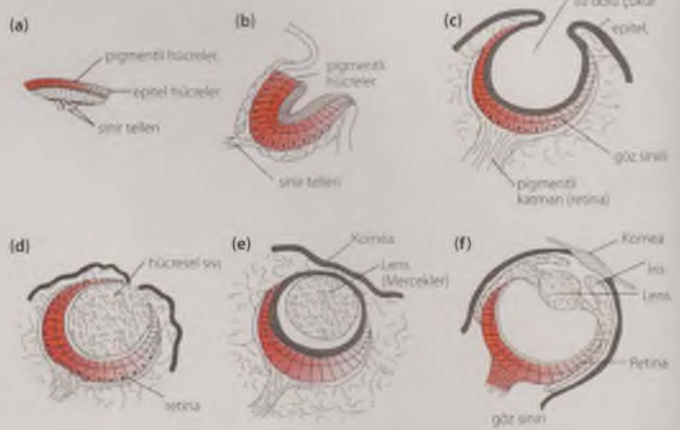
Belirli bir ortamda organizmalara bir üreme üstünlüğü sağlamış bulunan, kalıtımla geçen herhangi bir özellik nesiller boyunca bir toplumda otomatik olarak yayılma eğiliminde olarak bir bütün halinde toplumun zaman içinde evrimleşmesine yol açacaktır.

## Tedrici modifikasyonlar ve karmaşık özelliklerin evrimi

Akıllı Tasarım yaratılışçıları karmaşık gözler veya kimi çok parçalı biyokimyasal reaksiyonlar gibi özelliklerin doğaüstü bir "akıllı tasarımcının" müdahalesi olmaksızın evrimleşemeyecek kadar karmaşık olduğunu iddia etmektedirler. Fakat araştırmalar göstermiştir ki karmaşık sistemler aslında bir dizi aşama ve doğal seçilim gibi iyi bilinen evrimsel mekanizmalar yoluyla evrimleşebilmektedir.

*Bu çizim, deniz sümüklüböceklerinde bulunan basit göz lekelerini ahtapot ve mürekkep balıklarında bulunan çok daha karmaşık gözlere bağlayan yumuşakça (mollüsk) gözlerinin evrimindeki tedrici ilerlemeyi temsil etmektedir. Bu gözlerin en basitleri bile, organizmalara bazı işlevsel yetenekler sağlar ve her türlü gelişmenin doğal seçilim tarafından tercih edilebileceğini gösterir.*

*(a) Basit bir ışığa duyarlı pigment nokta b) kıvrımlı bölge duyarlı hücrelerin konsantrasyonunu artırır c) Nautilus'ta bulunan iğne deliği kamera göz d) su yerine hücresel sıvı ile dolu göz çukuru e) şeffaf deri ilavesiyle korunan göz; hücresel sıvının bir kısmı lensi oluşturur f) ahtapot ve mürekkep balıklarında bulunan tam, karmaşık göz*




*Yukarı soldan gözler: Işığı algılayan basit gözleri olan deniz sümüklüböceği. Nautilus'un iğne deliği kamera gözü. Ahtapotun lensi ve retinası olan karmaşık gözü. Bir sürüngenin yapısal olarak benzer, karmaşık gözü. Başka bir sürüngen gözü. Bir insanın yapısal olarak benzer, karmaşık gözü*

## Gözlerimizin Önünde Doğal seçilim



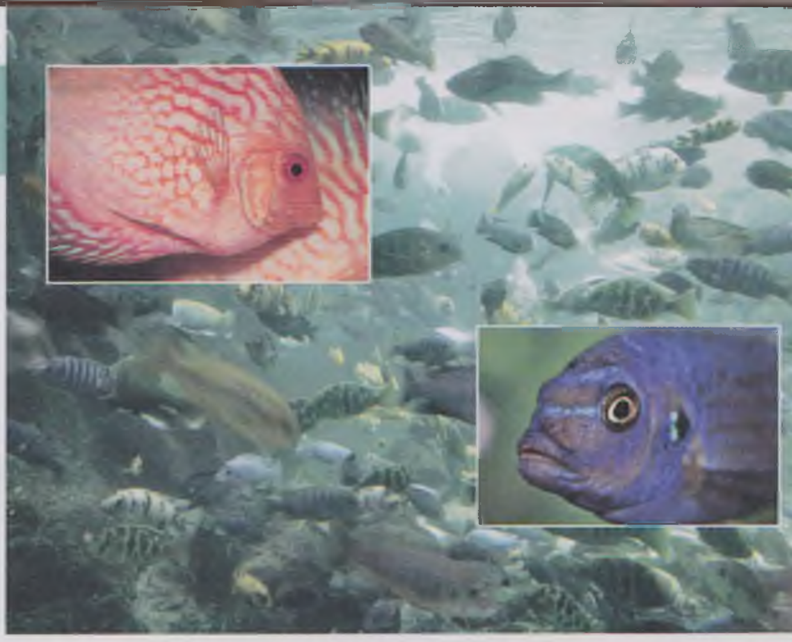
*Biberli güvelerin açık renkli olanlarını kuşların açık renkli ağaç gövdesi üzerinde fark etmesi güçtür. Daha kolay belirlenen koyu renkli güveler, endüstriyel hava kirliliği ağaç gövdelerini karartana dek nadir kaldı. Bu durum açık renkli güveleri kuşlar için kolay bir av haline getiriyor, ancak daha fazla koyu güvenin hayatta kalıp üremesine izin veriyordu. Koyu renkli güvelerin oranı arttı ve toplum esas olarak koyu renkli güvelerden oluşacak şekilde evrimleşti. Daha sonra, kirlilik azalıp ağaç gövdelerinin rengi açılınca, toplum aksi yönde evrimleşerek bir kez daha açık renk hâkim hale geldi.*

*Koyu ve açık renkli biberli güveler açık renkli bir ağaç gövdesinin üzerinde (solda). Açık renkli güve (altta) güçlükle seçilebiliyor.*

# Yeni bir türün ortaya çıkışı

Yeni türler çoğunlukla toplumlar uzun zaman dönemleri boyunca birbirlerinden üreme açısından yalıtılmış hale geldiklerinde, önceden var olan türlerin evrimsel modifikasyonları olarak ortaya çıkarlar.

*Ortak bir atasal türden başlayan Afrika'nın Büyük Göllerindeki çiklet (cichlet) balığı milyonlarca yıl boyunca muazzam sayıda farklı türlere çeşitlendi. Kurak dönemler buna katkıda bulundu. Göllerin suyu çekilip küçük su birikintileri haline gelince, bazı çiklet toplumları birbirlerinden yalıtılmış hale geliyor, ayrı bir tür olacak denli genetik farklılıkları biriktiriyorlardı. Yükselen sular daha sonra habitatlarını birleştirdiği zaman bile, onlar artık üreme açısından birbirlerine uygun olmuyorlardı.*



*Discus çiklet balığı (yukarı sol) ve Mbuna çiklet balığı (sağ alt) dâhil, Afrika çiklet balıklarının zengin çeşitliliği*

*Kaibab sincabı (aşağıda)*





*Abert sincabı (aşağıda), Büyük Kanyon (ortada)*



*Coğrafi açıdan ayrılmış Büyük Kanyon'un karşı yakalarında, yakın akraba Kaibab ve Abert sincap toplumları üreme açısından birbirlerinden yalıtılmış olduklarından iki farklı türe ayrılma sürecindeler.*

## Soyun Tükenmesi

Türlerin tüm bireylerinin ölmesi aynı zamanda bu gezegendeki yaşamın şekillenmesinde önemli bir rol oynamıştır. Bu gezegende yaşamış türlerin büyük çoğunluğunun soyları şu anda yok olmuş durumdadır.



*Trilobit: Denizlerde yaşayan bu eklembacaklı (Arthropod) türünün soyu yaklaşık 250 milyon yıl önce tükendi.*



*Eurypholis viperfish: Bu balık türünün soyu yaklaşık 65 milyon yıl önce yok oldu.*



Tirannozor reks: Bu dinozor türünün soyu yaklaşık 65 milyon yıl önce yok oldu.



Paranthropus aethiopicus: Bu erken insansı türün soyu 2 milyon yıldan uzun zaman önce tükendi.

# Evrim Bilimini Reddetmenin Tehlikelerinden Bazıları

Evrimi anlamadan bazı hayati tıbbi büyük buluşları yapamazdık ya da tüberküloz veya kuş gribi gibi bulaşıcı hastalıkları önleyemez ve tedavi edemezdik.

*Antibiyotikler canlı bakterilerin yol açtığı birçok enfeksiyonu ve ciddi hastalığı tedavi edebilen çok önemli ilaçlardır. Fakat bir antibiyotik yanlış şekilde veya aşırı kullanıldığında, bu durum antibiyotiğin etkili olmadığı yeni bakteri suş ya da tiplerinin evrimini destekleyebilir. Bugün bilinen çoğu (hatta bütün) antibiyotiklere dirençli yeni bakteri cinslerinin evrimi sağlık konusunda büyüyen bir endişedir. Canlı organizmaların nasıl evrimleştiğini anlamak bu sorunu çözmenin anahtarıdır.*



*Mikroskoptan görüldüğü şekliyle tüberküloz bakterisi. Bazı TB suşları bilinen bütün antibiyotiklere direnç geliştirmektedir.*



*Bu domuz insanlarla yakın akraba mı? Yoksa "ayrı ayrı yaratılışın" bir sonucu mu? Bu sorunun yanıtını doğru almanın tıbbi araştırmalara ve organ nakli gibi şeylere muazzam yansımaları vardır.*




Evrimi anlamadan önemli ekosistemleri ve bütün biyolojik çeşitliliği koruma gereksinimini tam olarak takdir edemezdik.





*Tropik yağmur ormanları (yukarıda) ve mercan kayalıkları (solda) gibi son derece karmaşık ve çeşitli ekosistemlerin evrimleşmesi milyonlarca yıl almışt Fakat şimdi insanlar onları olağanüstü bir hızla yok ediyorlar. Bu eğilim tersine çevrilmediği takdirde, sonuçta oluşacak türlerin ve habitat çeşitliliğin kaybının bu gezegendeki yaşam açısından ağır sonuçları olacak.*

Evrimi anlamadan ekinleri yok eden zararlıları kontrol etmenin en iyi yollarını keşfedemez ya da böcek ilaçlarını aşırı kullanmaktan kaçınmanın neden önemli olduğunu anlayamazdık.



*Dikenli asker böceği (spined soldier bug) ayşekadın (snap bean) ve soya fasulyesi ekinlerine zarar veren Meksika fasulye böceklerini yer. Bu böcekler bu ve diğer tahıl zararlılarının biyolojik kontrolünün bir yolu ve zehirli böcek ilaçlarına aşırı bağımlılığa bir alternatif olarak incelenmektedirler.*

## Şempanzeler: Yaşayan En Yakın Akrabalarımız

Günümüz Afrika maymunlarıyla (Ape'ler) yakın akraba olduğumuza ve onların arasında da şempanzelerin yaşayan en yakın akrabalarımız olduğuna şüphe yoktur. Anatomik, moleküler ve davranışsal benzerliklerimizi incelemek ortak atalarımızla ilgili birçok ipucu sağlamaktadır. Farklılıklarımızı incelemek (biz tam dik şekilde yürüyoruz, daha büyük beyinlere sahibiz ve dil konusunda daha gelişmiş bir kapasitemiz var) tam insan olma sürecindeki önemli evrimsel kilometre taşlarının bazılarını anlamamıza yardımcı olmaktadır. Bugün bütün maymunlar öncelikle ormanlık habitatlarının yok olmasına bağlı olarak, ciddi bir yok olma tehlikesiyle karşı karşıyadır. Bu eğilimi tersine çevirmek için adımlar atmazsak, yakında ortadan kalkacaklar ve insanlık bu eşsiz tür ve kendi evrimsel geçmişi hakkında hâlen öğrenilebilecek her şeyi öğrenme fırsatını yitirecek.

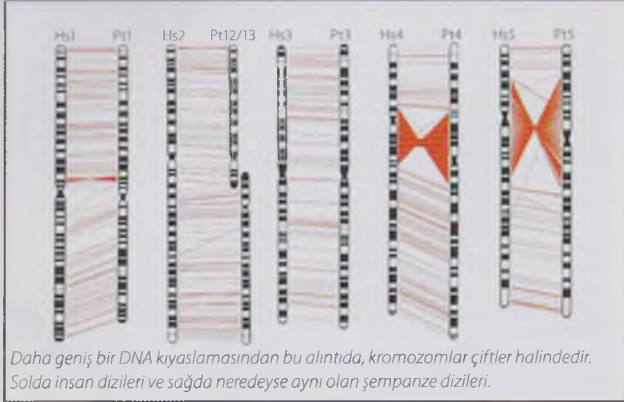


*Şempanzelerde alet kullanımı, akkarıncaları yuvalarında "avlamak" için ince dallardan yaprakları sıyırmayı (yukarıda) ve kabuklu yemişleri kırmak için taş kullanmayı içerir. Şempanzelerde alet kullanmanın, bölgeden bölgeye değişen ve tıpkı insan görenek ve gelenekleri gibi öğretme ve öğrenme yoluyla nesilden nesile aktarma gibi, kültürel yönleri de vardır.*



*Dişi cüce (bonobo) şempanze (solda) ve erkek insan (sağda): şempanze ve insan iskeletlerinin çarpıcı birçok özelliği vardır. Bu da ortak atalarımızla ilgili büyük bir ipucudur.*

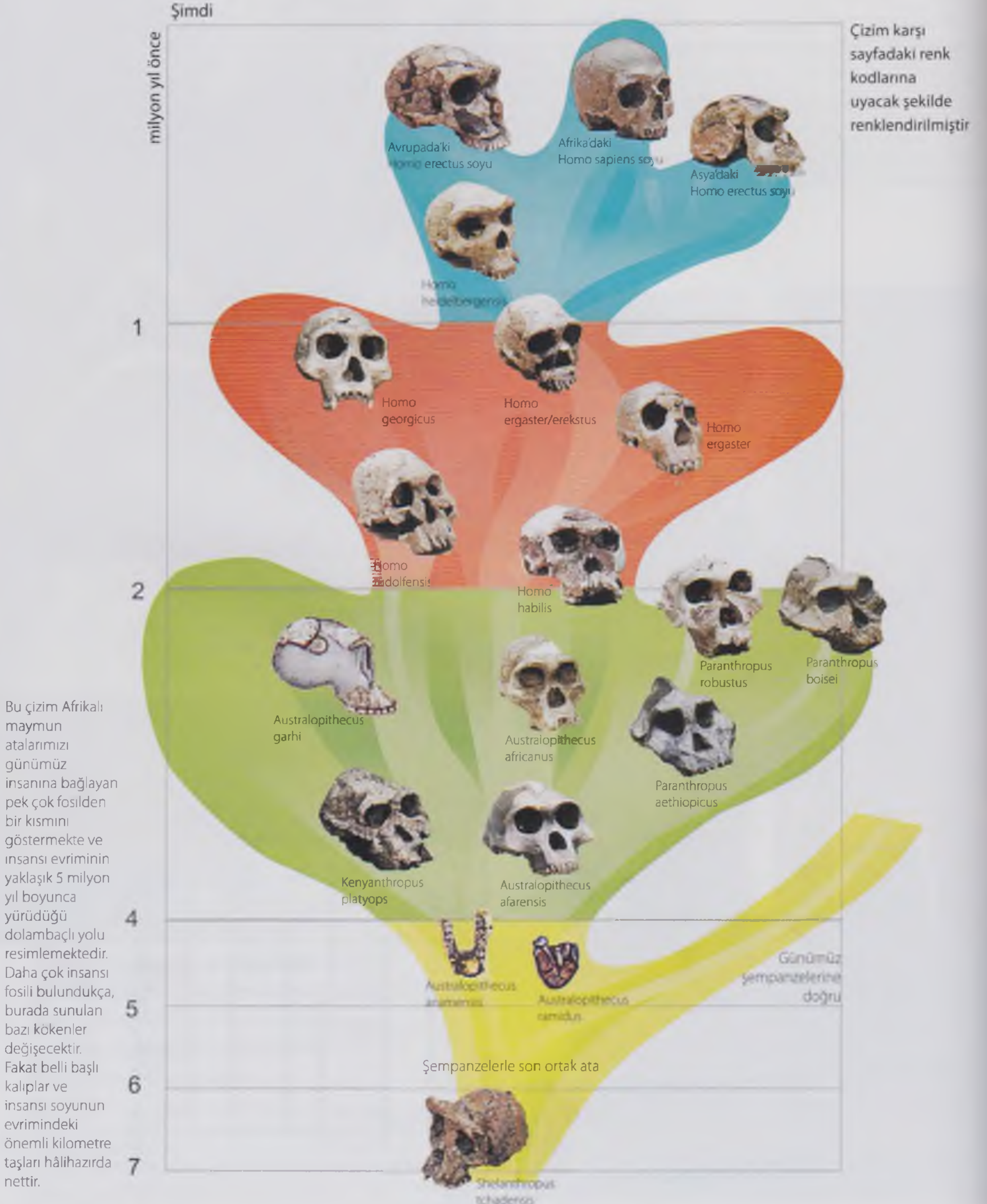
*Daha uzun iki çizgi ortak atadan ayrılarak evrimleşmektedir, DNA'larında daha fazla farklılık birikecektir. İnsan ve şempanze DNA dizileri %95-98 aynıdır: Bu da iki türün son derece yakın akraba olduğunu ve yaklaşık 5 milyon yıl kadar yakın bir zaman önce ortak bir atayı paylaştıklarını göstermektedir.*




*Daha geniş bir DNA kıyaslamasından bu alıntıda, kromozomlar çiftler halindedir. Solda insan dizileri ve sağda neredeyse aynı olan şempanze dizileri.*

# Kendi İnsan Soyumuzun Evrimi

Hem türleşmenin hem de yok oluşun tekrarlanan kalıpları bu gezegen üzerindeki yaşam evriminin uzun tarihinin bütününü ifade etmektedir. Geçmiş 3,5 milyar yıl boyunca tekrar tekrar yeni türler, daima önceden var olan atasal türlerin evrimsel modifikasyonları olarak ortaya çıktılar ve sonra tükendiler. Koşullara bağlı olarak bazı türler nispeten çabuk tükenirken diğerleri milyonlarca yıl varlıklarını korurlar. Bazı türler bir süre için gelişir fakat nihayetinde evrimsel çıkmaz sokaklara girip hiçbir altsoy bırakmazlar. Diğerleri başka evrimsel modifikasyonlar üretmeye, yeni ve farklı alt türler vermeye devam ederler. Bütün türlerin çeşitlenme patlamaları (türlerin tükenme dalgalarının yanı sıra) dış çevrelerdeki önemli değişim dönemleriyle bağlantılı olmuştur. Bütün bu kalıplar kendi insan soyumuzun evrim tarihinde görülebilir.




Bu çizim Afrikalı maymun atalarımızı günümüz insanına bağlayan pek çok fosilden bir kısmını göstermekte ve insansı evriminin yaklaşık 5 milyon yıl boyunca yürüdüğü dolambaçlı yolu resimlemektedir. Daha çok insansı fosili bulundukça, burada sunulan bazı kökenler değişecektir. Fakat belli başlı kalıplar ve insansı soyunun evrimindeki önemli kilometre taşları hâlihazırda nettir.

Metin yan sayfadaki renk koduna uyacak şekilde renklendirilmiştir

## 1 İLK BÜYÜK SIÇRAMA
### Afrika maymunlarının bir soyundan dik yürüyen insansılar ortaya çıkıyor

Memeliler yaklaşık 200 milyon yıldır (Afrika primatları ise yaklaşık 35 milyon yıldır) evrimleşmektedir. Fakat yalnızca yaklaşık 5 milyon yıl önce yine maymuna benzer ama dik yürüyen (iki ayaklı) yeni bir soy, Afrika maymunlarının bir soyundan ayrıldı. İki ayaklılığın sonraki yayılmasına önemli evrimsel değişimler (Afrika ormanlarının küçülmesi dâhil) eşlik etti. Yeni hareket yeteneği, bu tür değişimler gerçekleşirken ilk insansı atalarımızın daha çeşitli bir habitattan ve yiyecek kaynaklarından faydalanmalarını büyük ihtimalle mümkün kılmıştı. Ellerin hareket etmekten başka amaçlar için serbest kalması suretiyle, iki ayaklılığın ortaya çıkması aynı zamanda tam insan olma sürecinde özellikle derin etkileri olacak daha sonraki bazı evrimsel modifikasyonlara da zemin hazırladı.



*3,5 milyon yıl önce Laetoli, Tanzania'da yağmurdan sırılsıklam olmuş volkanik küller üzerinde ayak izleri bırakıldı.*

## 2 Australopithecine'ler Gelişiyor
### İlk iki ayaklı insansılar yayılıp çeşitleniyor

Sonraki yaklaşık iki milyon yıla ***Australopithecine***'ler gibi ilk iki ayaklı insansı türlerin büyük ölçüde yayılıp çeşitlenmesi damgasını vurdu. Hem anatomi hem de yaşam biçimi açısından çeşitlilik gösteren birçok ***Australopithecine***'in daha önceki maymunlar ile daha sonraki insanlar arasında bir ara tür olduğu barizdi. Maymunlar gibi uzun kolları ve kısa ayakları vardı, fakat insanlar gibi dik yürüyorlardı. Beyinleri maymunlarınkinden büyük, insanlarınkinden küçüktü.

İlk türlerin hiç taş aletleri yoktu, fakat daha sonraki bazıları basit taş kesiciler ve kazıyıcılar yapmaya başlayacaktı. Soylarından daha sonra insan daha yakın olan türün ***Homo*** soyu ayrıldı. Diğer yan dallar (ot yemede daha uzmanlaşmış ***P. Aethiopicus, robustus*** ve ***boisei***) doğrudan atalarımız arasında sayılmamaktadır. Onlar insansı evriminin bir süre için başarılı olmuş fakat sonuçta evrimsel bir çıkmaz sokağa varmış alternatif bir yolunu temsil etmektedir.

## 3 İKİNCİ BÜYÜK SIÇRAMA

Doğum sonrası beyin gelişiminin artışı Homo çizgisinin (soyunun) ortaya çıkışına işaret eder. İki ayaklılığın ilk ortaya çıkışından milyonlarca yıl sonra, evrimleşen insansılar arasında bir diğer önemli evrimsel modifikasyon görüldü. Evrimsel bir dal çok gelişmemiş fakat doğumdan sonra beyinleri önemli bir zaman boyunca büyümeye ve gelişmeye devam eden yavrular dünyaya getirdi. Doğum sonrası bu beyin gelişimi onların ***öğrenme*** ve öğrendiklerini başkalarına aktarma kapasitesinde muazzam bir artışı mümkün kıldı. Bu yeni ***Homo*** soyu hemen yayıldı, beyin boyutu ve alet kullanımı gibi konularda günümüz insanı ile ***Australopithecine***'ler arasında ara tür olan bir dizi insan türüne çeşitlendi. Evrimleşen insanlar giderek daha gelişmiş taş aletler yaptılar ve ateşi kullanmayı öğrendiler. Son derece başarılı şekilde ateş ve alet kullanan bir insan türü olan ***Homo erectus*** (ve belki daha önceki başkaları da) bir milyon ya da daha uzun süre önceden itibaren Afrika'dan göç etmeye başladı. Bu soydan gelenler Ortadoğu, Güney Doğu Asya ve daha sonra Avrupa'nın uzak köşelerine ulaştı.



*Paleolitik (Aheluan) döneme ait bir balta resmi*

## 4 İnsan Evrimi Sürer, Sonra Giderek Yavaşlar
### Sonuçta yalnızca *Homo sapiens*'ler, en son gelenler, kalır

Yeni insan türü evrimleşmeye devam etti. Kendi türümüz, ***Homo sapiens***'ler yalnızca yaklaşık 200.000 yıl önce Afrika'da ortaya çıktı. Afrika'nın dışına göçe başladığımız zaman (kabaca yaklaşık 50.000 yıl önce), insansı evriminin dallanan çalısı 5 milyon yıldır çeşitlenmiş, geride yalnızca birkaç tür kalmıştı. Bizim türümüz kısa bir süre için gezegeni bir avuç dolusu diğer insan türüyle paylaştı (Neandertallar dâhil, Asya ve Avrupa'da ***Homo erectus***'un ayakta kalan soyları). Fakat yaklaşık 30.000 yıl önce, bütün diğer insan türlerinin soyu tükendi ve biz ***Homo sapien***'ler (yalnızca 200.000 yıllık oldukları için nispeten bebek olanlar) geride kalan tek türdük. İnsan olarak kültürel yollarla kendimizi ve çevremizi hızla dönüştürme kapasitemiz bir tür olarak bize ortalama "süre"den daha uzun bir zaman mı sağlayacak, yoksa erken soy tükenmesine mi (yok oluşa mı) yol açacak, hep birlikte göreceğiz.

# Biz Hepimiz Tek Bir Türüz

Günümüz insanları yaklaşık 200.000 yıl önce Afrika'da ortaya çıktı ve 50.000 yıl öncesinde bütün dünyaya yayılmaktaydı. *Homo sapien*'lerin Afrika dışına bu göçü hem fosil kanıtlarıyla hem de yakın geçmişteki genetik araştırmalarla belgelendi. DNA analizleri, ten rengi ya da saç türü gibi yüzeysel farklılıkları ne olursa olsun, bugün gezegendeki bütün insanların tek bir türe ait olduğunu ve kendi soyunu yaklaşık 150.000 yıl önce Afrika'da yaşamış tek bir küçük *Homo sapiens* topluluğuna kadar takip edebileceklerini doğrulamaktadır. Bizler bütün dünyada tek bir türüz.




Hepimiz Afrika'dan geldik

## Bizler uzak geçmiş ve geleceğin uzak ufukları hakkında da düşünüyor, merak ediyor, birbirimizle konuşuyoruz.

bir zamanda yaşamış insansıların kalıntılarını bulmaya en çok yaklaştığımız örnek olacaktır. (Bakınız *"Toumai Atalarımızdan Biri mi?"*)

Bazı bilim insanları iki ayaklılığın atasal maymun soyları arasında birden çok kez gelişip yok olmuş olabileceğini düşünmektedir. Durum bu olsun ya da olmasın, insan evriminin hikâyesinin uzun zaman önce tek bir maymun türünün tek bir iki ayaklı insansı türü meydana getirdiği, bu türün de günümüz insanına evrildiği gibi basit ve düz bir hikâye olmadığı artık çok açıktır. Durum bundan çok daha karmaşıktır. Şimdi kesin olarak bildiğimiz şeyler vardır. Örneğin, *iki ayaklı olmayan Afrika maymunu atalarıyla günümüz insanı arasında birbirini izleyen, farklı, dik yürüyen birçok insansı tür olmuştur.* Bu iki ayaklı

## Toumai Atalarımızdan Biri miydi?

"İnsansılar" (Hominitler) terimi şempanzelerden çok insanlarla yakın akraba olduğu düşünülen bütün türleri içermektedir. İki ayaklı, dik yürüyen insansıların 5 milyon yıldan biraz daha uzun zaman önce, aynı zamanda şempanzeleri de meydana getiren Afrika maymunları soyundan ayrılmış olduğunu moleküler DNA kanıtlarından kesin olarak biliyoruz. Fosillerin bolluğu sayesinde ayrıca 3-4 milyon yıl öncesinden başlayarak Afrika'da yaşamış dik yürüyen pek çok insansı tür hakkında oldukça fazla bilgi sahibiyiz. Fakat 4 milyon yıldan daha eski fosiller pek azdır ve nadiren rastlanır. Çünkü ilk iki ayaklı insansılar muhakkak küçüktü ve o zamanki çevresel koşullar daha nemliydi ve fosil oluşumuna uygun değildi.

Geçenlerde Doğu ve Güney Afrika'daki ilk insansı fosillerin bulunduğu bölgelerden uzakta, Sahra'da ***7 milyon yaşında*** bir kafatası keşfedildi. Buna ***Sahelanthropus tchadensis*** denildi ve ***Toumai*** diye isim takıldı. Diğer bazı uzmanların yanı sıra onu keşfeden Michel Brunet, kafatasına bağlı kasların yerlerinin özelliğinden dolayı, Toumai'nin dik yürüdüğüne ikna oldu. Şayet bu doğruysa, Toumai bulunan en eski iki ayaklı insansıyı (Hominit) temsil edecektir ve iki ayaklı olmayan bir atasal maymun soyundan ayrılmış ilk iki ayaklı tür olabilir. Ancak, bazı bilim insanları şu sıralar kafatasının, Toumai'nin 3-4 milyon yıl önceki insansılar gibi dik yürüdüğünü kesin olarak kanıtladığı konusunda şüphelerini ifade ediyorlar. Toumai dik yürüdüyse bile, doğrudan insan atası olduğu ortaya çıkabilir de, çıkmayabilir de. Çünkü sonuçta insansı aile ağacının evrimsel bir sona ulaşmış başka birçok dalından birinden evrimleşmiş olduğu da ortaya çıkabilir.

Varılacak bilimsel sonucun Toumai'nin tam olarak iki ayaklı olduğunu mu, olmadığını mı göstereceğine bakılmaksızın, bu keşif önemlidir. Çünkü 5 milyon yıldan eski insansı fosil bulmanın güç olsa da mümkün olduğunu ve bu fosillerin en azından bazılarının Afrika'da şimdiye kadar insansı kalıntılarının çoğunun ortaya çıktığı Doğu ve Güney bölgelerden çok uzaklarda da bulunabileceğini gösterecektir.

türlerin bir kısmı yok olmadan önce yüz binlerce, hatta bir milyondan uzun yıl boyunca hayatlarını sürdürmüştür. Bazıları bizim üstsoy atalarımızdı, bazılarıysa büyük insansı ailemizin daha çok yan dalları gibiydi. Bu yan dallar sonuçta günümüze herhangi bir altsoy bırakmaksızın öldüler. Bütün olarak bakınca, insangillerin evrim kalıbı maymundan insana dümdüz bir çizgi ya da bir "merdiven" gibi olmaktan çok, bol bol dal budak salmış bir "çalıya" benzemektedir. Geçtiğimiz 5 milyon yıl boyunca yaşamış çeşitli insansı türlerin günümüz insanına ağır seyreden bir dizi evrimsel modifikasyon yoluyla evrimleştiği konusunda çok miktarda somut kanıt vardır. Bu modifikasyonlar insansı atalarımızın maymuna en çok benzeyenleriyle başlamış, sonra çoğu açık bir şekilde maymun ve modern insanın arasında olan, birbirini izleyen bir dizi altsoyla gelişmiş, daha sonra da kabaca 200.000 yıl önce kendi modern insan türümüz tam olarak üremişti.

İnsanların ilk kökenleri hakkında bilinebilecek her şeyi biliyor muyuz? Tabii ki hayır. Adeta gazeteyi her açtığınızda karşınıza bir grup bilim insanının bir tane daha fosilleşmiş insansı kafatasını veya milyonlarca yıl önce yaşamış insansı atasal türlerden birinin iskeletinin bir parçasını keşfettiğini söyleyen bir haber çıkıyor. Ve bu her olduğunda, bu alandaki bütün farklı bilimlerden uzman ekipleri tabii çok heyecanlanıyor ve sonra fosilin yaşını saptamak için aylar ya da yıllar harcıyorlar. Ve fosilin özelliklerinin günümüz insanlarıyla, yaşayan maymunlarla, aynı çağın kaya tabakalarında bulunan her türlü insansı fosille ve önceden bulunmuş daha eski ve daha yeni insansı fosillerle benzerlik ve farklılıklarını inceliyorlar. Bu yolla, belirli bir insansı fosilin daha önce ortaya çıkarılmış bütün diğer fosil insansılara göre, aile ağacının tam olarak neresine uyduğunu, farklı bilimsel ekipler arasında yaşanan çoğunlukla hararetli tartışmalardan sonra çözebilen bilgiler toplanıyor.

Darwin'in zamanına tekrar geri dönecek olursak, insanların maymuna benzer atalardan geldiği fikri hâlen test edilmemiş bir fikirdi. Darwin ve birtakım başka bilim insanları durumun böyle olduğundan oldukça emindiler. Bilgiyi temel alan tahminlerini şunlara dayandırıyorlardı: (a) insanların maymunlarla birçok anatomik benzerliği olması ve (b) yeryüzündeki diğer bütün yaşam formlarının çok bariz şekilde önceden var olan çeşitli türlerin evrimsel modifikasyonlarının ürünü olması. Darwin, arkadaşları ve T.H. Huxley

başta olmak üzere meslektaşları, insanların bu kurala bir istisna olmayacağını tahmin ettiler. Fakat tabii Darwin'in zamanındaki dinsel otoriteler, bütün inanç sistemleri ve varoluş biçimleri, insanların doğaüstü bir varlığın özel ve ayrı bir yaratımı olmak yerine, sadece doğal biyolojik evrimin ürünü olabileceği önerisiyle açıkça tehdit edildiklerinden çılgına döndüler. Hem köktendinciler, popüler basın ve Darwin'in keşifleriyle inançları reddedilen diğerleri tarafından acımasızca saldırıya uğradığından, hem de pek çok başka tür için olduğu gibi insan evrimi için de sunacak yeterince sağlam kanıtlara henüz sahip olmadığını bildiğinden, Darwin'in kendisi bu konuda temkinliydi.

İnsanlar gerçekten daha önceden yaşamış maymuna benzer bir türden evrimleştiyse, eski kaya katmanlarını kazıp insan soyunu atasal maymun soyuna bağlayan fosil kemiklerini bulmanın mümkün olacağını Darwin biliyordu. Fakat bu henüz yapılmamıştı. Aslında Darwin'in zamanından önce insanlar bu tür fosilleri aramaya başlamaya yetecek kadar şey bilmiyorlardı bile. Neandertal olarak bildiğimiz bu tür ilk fosil kazılarak çıkarıldığında 19. yüzyılın sonlarıydı, yani aşağı yukarı Darwin'in çığır açan çalışması olan *Türlerin Kökeni*'nin yayınlandığı dönemdi. Fakat bu noktadan itibaren bilim insanları eski maymunlarla günümüz insanları arasındaki geçişi sağlayan birçok insansı fosil keşfetti.

İnsansı fosil buluntuları, özellikle Doğu Afrika'da üç nesil boyunca öncü bir çalışma yürüten Leakey ailesi sayesinde, 20. yüzyılda yükselişe geçti ve son birkaç on yılda sayıca bir hayli arttı. Bugün sorun fosil yokluğu değil çokluğudur ve yenileri böylesine ardı ardına ortaya çıkarıldığı için birbirleriyle ilişkisine göre düzgün şekilde sınıflandırmanın gerçek bir sorun olabilmesidir. 21. yüzyıla başlarken aile ağacımızın büyük kısmını yeniden yapılandırabiliyoruz, fakat akraba fosillerin çeşitli türlerine ait yeni fosillerin keşfi bu karışıma daha fazla bilgi eklemeyi sürdürmektedir. Bu da bilim adamlarının milyonlarca yıllık ara evrimsel basamaklar boyunca farklı insansı türleri, bir yönde daha eski atasal maymun türlerine, diğer yöndeyse günümüzde tek kalan insan türü olan kendi türümüze bağlayan ilişkilerin tam dizilişini ve derecesini sık sık gözden geçirerek ince ayar yapmalarına neden olmaktadır. Ve yine, yeni bir fosil keşfedildiği her defasında bunu tipik olarak aylar yıllar süren analizler ve bu yeni bulgunun önceden bulu-

nan diğer fosillere göre tam olarak nereye uyduğu konusunda bir fikir birliğine ulaşılana kadar farklı bilim insanı ekipleri arasında gerçekleşen hararetli tartışmalar izler.

Bir benzetme yapmak gerekirse, sanki, pek çok nesle yayılan dev bir aile albümümüz varmış, biz onu yere düşürmüşüz ve bütün resimler içinden dökülüp saçılmış gibidir. Şimdi bütün resimleri doğru sırayla yerlerine tekrar koymaya çalışıyoruz. Fakat bunu yapmak güçtür, çünkü herkesin *tam olarak* nasıl akraba olduğuyla ilgili pek çok bilgi zaman içerisinde kaybolmuştur. Hangi fotoğrafların en eski atalarımıza, hangilerinin en yakın atalarımıza ait olduğu oldukça açıktır. Fakat aralarda hangi fotoğrafların gerçekten yakın akrabalara ve üstsoy atalara, hangilerininse ailenin yan dallarını teşkil eden uzak kuzenlere ait olduğunu söylemek zor olabilir. Hatta atalara ait, hiç kimsenin bütünüyle emin olmadığı ve aile albümlerindeki yerleri bazı akrabalar tarafından yıllardır tartışılıp duran birkaç fotoğraf bile olabilir! Fakat yeterince zaman ve sabırla, fotoğrafların kendilerinden ve tarihsel kanıtların ilgili parçalarından aile fotoğraflarının çoğunu doğru ilişki sırasıyla tekrar hemen hemen aynı yerlerine koyabilmeye yetecek bilgiyi parça parça toplamak er geç mümkündür. Tabii bu yalnızca bir benzetme. Fakat bugünlerde bilim insanlarının, birçok farklı insansı geçiş türlerini, yani aradaki çeşitli akraba grupları yoluyla milyonlarca yıl önceki Ape benzeri atalarımızı insan türü denen günümüz insanına (Homo sapiens) bağlayan büyük aile albümümüzün ayrıntılarına girmek için yaptıkları çalışmalar buna oldukça benziyor.

Bu benzetmeyi bir adım ileri götürecek olursak, diyebiliriz ki, insansıların evrimi söz konusu olduğunda, "fotoğraflardan bazıları hâlâ yerdedir". Gelecek yıllarda eski insansıların daha çok sayıda fosilleşmiş kalıntısının bulunacağına kesinlikle hiç şüphe yoktur. Birkaç fotoğraf muhtemelen hâlen yanlış yerlerde olabilir. Gelişmiş teknikler ve yeni bilimsel anlayış gelecek yıllarda, neredeyse kesinlikle fosil insansı türlerin bazılarının akrabalık ilişkilerinde oynamalar yapmamıza neden olacaktır. Fakat bütünsel olarak bakıldığında aile albümünde fotoğrafların çoğu esasen doğru yerdedir. Diğer bir deyişle, birkaç milyon yıla yayılan bir dizi ara basamak ve önemli evrimsel modifikasyonlar yoluyla ilk iki ayaklı, yani dik yürüyen atasal türlerimizi günümüz insanlarına bağlayan önemli akrabalıkların ve ayırt edici özellik-

lerin neler olduğu konusunda şu anda *genel bir bilimsel uzlaşı ve fikir birliği olduğunu* bilmek gerçekten önemlidir.

### Kısa Bir Özet

O halde insanların nereden geldiğiyle ilgili bu noktada bildiğimiz bazı şeyleri çok kısaca özetlememe izin verin. Birkaç milyon yıla yayılan bir dönem boyunca yaşamış dik yürüyen insansı türlerin birçok farklı türünün olduğunu biliyoruz. Ve bunlardan bazılarının soyları tükenmeden önce yüz binlerce, hatta milyonlarca yıl boyunca ayrı bir tür olarak yaşamlarını sürdürebilme anlamında çok başarılı oldukları açıktır. Ayrıca, birtakım farklı insansı türlerin aynı dönemde ve bazen aynı coğrafi bölgede yaşadıkları zamanlar olduğunu biliyoruz. Bunlar birbirlerinden diş ve vücut oranları, beyin büyüklüğü gibi belirli fiziksel özellikler ve çevreleriyle ilişki kurmak için kullandıkları bazı yollarla ayrılıyorlardı. Bu yollar arasında, örneğin, fosil dişlerine bakarak çıkarım yapılabilen, yedikleri yiyecek türleri ya da yiyeceklerini elde etmek ve işlemek için taş aletleri ve daha sonra ateşi kullanıp kullanmadıkları sayılabilir. Ve biliyoruz ki, insansıların günümüz insanına evrimleşmesi bir zorunluluk değildi, fakat evrim bu şekilde olmuş oldu. Ve yine hiçbir şüpheye yer bırakmayacak şekilde biliyoruz ki; çok uzak atalarımızın altsoyları, bir yanda goriller ve şempanzeler gibi günümüz Afrika maymunlarına varan soylara, diğer yanda ise günümüz insanlarına varan bütün bir dik yürüyen insansılar dizisine evrimleşmiş bir Hominit türüydü.

## "İNSAN OLMAK" GERÇEKTE NE DEMEKTİR

### Biz, Mahalleye Yeni Taşınmış Bir Çocuğuz

Kuyruksuz büyük maymunlardan (Hominoit; Ape'ler) ayrılan insansı (Hominit) atalarımıza dâhil türlerin evrim hattının yaklaşık 5 milyon yıl önceye dayandığı giderek daha netlik kazanmaktadır. Bu yeni soy hattı insana şempanzeden daha çok benzeyen tüm türleri içine almaktadır. Birtakım yeni ve farklı insansı türlerin önceden var olan insansı türlerden evrimleştiği bu süreç, dikkat çekici tür *çeşitlenmesi* (diversifikasyon) dönemlerinin yanı sıra önemli türlerin bir ya

da birkaç insansı türün, yüzbinlerce yıl hayatta kalmayı başardıktan sonra, tükendiği yok oluş dönemlerini de kapsamaktadır.

Ayrıca tam anlamıyla modern insan türümüz (Homo sapiens), kendisinden hemen önce gelen atasal türden yalnızca yaklaşık 200.000 yıl önce evrimleştiği için, insansı grubun bebeği sayılır. Kıyas yapmak gerekirse, ilk iki ayaklı insansı (Hominit) türün *ilk olarak* atasal kuyruksuz maymun soyundan ayrıldığı anla ilgili en güncel bilimsel tahminler, bu olayın 5 milyon yıldan biraz önce yaşandığını göstermektedir.

Tabii doğrudan atalarımızı önceki bütün türlerden farklı kılan *bu ilk basamak*, yani kuyruksuz maymunlar (Hominoitler) soyunda iki ayaklılığın ortaya çıkması bile, kendi içinde bu gezegendeki yaşamın evriminin bütünsel zaman çizgisinde nispeten yakın tarihteki bir gelişmedir. Bakteriye benzer ilkel yaşamın ilk işaretlerinin yaklaşık 3,5 milyon yıl önceye dayandığını ve örneğin ilk balığın yaklaşık 500 milyon yıl önce evrimleştiğini, karada emekleyen ilk amfibilerin yaklaşık 400 milyon yıl önce kemikli balık soyundan evrimleştiğini, ilk sürüngenlerin 300 milyon yıldan fazla bir zaman önce amfibi atalardan evrimleştiğini ve ilk memelilerin, ilk kuşların ve çiçek açan ilk bitkilerin tümünün yaklaşık 200 milyon yıl önce (sürüngen ataların iki ayrı soyundan evrimleşen ilk memeli ve ilk kuşlarla birlikte) evrimleştiğini hatırlayın.

Daha önce belirtildiği gibi, ilk memeli türlerinden bazıları yaklaşık 150 milyon yıl önce, dinozorlar hâlâ yeryüzünde gezinirken, küçük fare boyutunda yaratıklardı. Gerçi dinozorlar zamanında bu memeli türünden nispeten pek az olduğu görülse de, bunların bazıları yaklaşık 65 milyon yıl önce küresel çaptaki çevresel keşmekeşte sağ kalmayı başarmışlardı. O zaman deniz seviyelerinde düşüş, artan volkanik aktiviteler ve fiziksel ve yaşamsal çevreyle ilgili değişiklikleri içeren, bir süredir devam etmekte olan küresel değişimlerin uzun dönemi, gerçekten ani bir olayla, bir asteroitin birçok nükleer bombaya eşit bir güçle gezegene çarpmasının sarsıcı etkisiyle sona ermişti. Bu etki, dinozorların çoğu dâhil, daha önceden hâkim olan türler topluluğunun zaten şiddetli bir azalma gösterdiği ve yoğunlaşan tükenme oranlarıyla karşı karşıya kaldığı bir zamanda olmuştu. Bu koşullarda, Yucatan Yarımadası açığında K/T (kitlesel yok oluş) etkisiyle atmosfere fırlatılan muazzam toz ve enkaz miktarının yol açtığı, güneş ışığının ani şekilde yerkürede haftalar boyu azalması, hâlen yaşamını sürdürmekte

olan tür ve soylar için muhtemelen bardağı taşıran son damla olmuştu. Bu toz ve enkaz bulutunun, bütün yerkürenin aşağı enlemlerindeki bitki türlerinin tahminen %80 kayıp vermesinden doğrudan sorumlu olması olasıdır. Yalnızca bu bile, bitki yiyen en büyük omurgalılar ve bunların, o esnada soyları neredeyse tükenmiş olan dinozorlardan arta kalanlar dâhil, daha büyük yırtıcıları arasında hızlı nüfus düşüşüne ve soyların bütünüyle yok olmasına neden olmuştu. Bunun aksine, küçük, sıcakkanlı, muhtemelen gece yaşayan, kemirgenlere benzer memelilerin bu olaydan ve kötü sonuçlarından büyük ölçüde sağ kurtulduğu ve hemen arkasından bir uyumsal dallanma ve türlerin çeşitlenmesi dönemi geçirerek sonuçta memeli türlerinde muazzam bir çeşitlilik oluşturduğu görülmektedir. Kitlesel çapta bütün soy tükenişlerinde olduğu gibi, önceden hâkim çok sayıda tür ve soyun ortadan kalkmış olması, yepyeni türlerin tutunması ve gelişmesi için yolu açmış görünüyordu. Bu durumda hayatta kalan memeli toplumlarının ve türlerin ve ayrıca kuşların hızla artmasına, çarpıcı düzeyde bir adaptasyonla yayılmasına, yani yeni açılmış ve uygun ekolojik yaşam alanlarına yayılıp sonra bu yeni fırsatlara uyum sağlama sürecinde ayrıca bir dizi evrimsel modifikasyon geçirmesine olanak sağlamıştı.

Her durumda yaklaşık 65 milyon yıl önceki bu noktadan itibaren memeli soyun milyonlarca yıl boyu evrimleşmeyi ve birçok yeni tür vermeyi sürdürdüğüne hiç şüphe yoktur. Bu süreç yaklaşık 35 milyon yıl önce ilk antropoid primatları ortaya çıkardı. Bunlar sonuçta bütün büyük kuyruksuz maymunları, insanların bütün insansı atalarını (Hominoit), insanların Hominit atalarını ve bizzat insanları içeren memeliler grubudur. Bu primat soyu doğrudan atalarımızı, dik yürüyen insansıları (Hominitler) oluşturan belirli bir primat yan kolunu oluşturana kadar yaklaşık 30 milyon yıl boyunca evrimleşmeyi ve her türlü farklı primat türlerine bölünmeyi sürdürdü.

O halde yaşamın kendisi bu gezegende yaklaşık 3,5 milyar yıl önce evrimleşmeye başlamışken ve primat soyu bir bütün olarak yaklaşık 35 milyon yıldır zaten evrimleşiyorken, dik yürüyen insansılar (Hominitler) kabaca 5 milyon öncesine kadar ortada görünmüyordu. Ve bütün insansı türler arasında en yakın zamanda evrimleşmiş tür olan kendi türümüz Homo sapiens bir milyon yıldan biraz daha kısa süredir burada olduğundan gerçekten de dünyaya yeni gelmiş gibidir.

Yaklaşık 20 milyon yıl önce, Afrika'nın büyük kısmını nispeten el

değmemiş muazzam ormanlar kaplarken, Afrika maymunlarının bugün olduğundan çok daha fazla türü olduğunu fark etmek ilginçtir. Fakat ormanda yaşayan çok sayıda maymun (Ape'ler) türünün gelişmesi daha sonra yalnızca bir avuç dolusu türe indirgendi. Bugün goril ve şempanzeler Afrika kıtasında kalan tek maymun (Ape) türleridir.

Türlerin sayı ve çeşitlerindeki aynı azalma kendi insansı (Hominit) soyumuzda da olmuş görünmektedir. Başlangıçta yalnızca bir ya da küçük bir avuç dolusu insansı soy var görünüyordu. Ancak farklı iki ayaklı insansı türlerin sayısı hızla ve önemli ölçüde artmaya başladı. Daha sonra yeni bir tür çeşitlenmesi dalgası daha geçirdi ve sonuçta bir avuç dolusu türe indi. En sonunda biz dünyada tek tür olarak kaldık.

Bu tarz bir süreç ve model aslında, ağaca tırmanan maymun soyundan iki ayaklılığın doğuşu gibi, atasal bir soydan önemli bir evrimsel modifikasyona dayanarak yeni bir evrimsel soyun her ortaya çıkışından sonra, bütün doğal dünyada çok yaygın şekilde gözlemlenir. Birçok yeni türü ortaya çıkaran hızlı evrimsel çeşitlenme dönemini çoğunlukla evrimsel ağacın budanması olarak düşünebileceğimiz bir dönem izler. Bu dönemde türleşme süreci yavaşlar ve bazı türler tükenirken diğerlerinin mutlaka yeni türler ortaya çıkarmak zorunda olmaksızın bir süre daha varlıklarını sürdürdüğü görülür.

### Yeni Türlerin Ortaya Çıkışı ve Gelişiminin Tamamlanması

Daha önce tartıştığımız gibi, her türün toplumunun içinde sürekli yaşanan ve mikro-evrim olarak bahsedilen daha küçük ölçekli rastlantısal evrimsel modifikasyonlar dâhil, dikkate değer ve önemli bütün evrimsel değişimler birbirini izleyen *birçok* nesil boyunca gerçekleşir. Ve bu, önceden var olan bir türden tam anlamıyla farklı ve üreme açısından yalıtılmış yepyeni bir türün ilk ayrılışı ve bunu izleyen gelişimin tamamlanmasından sonraki *tam türleşme süreci* söz konusu olunca daha da doğrudur. Bu süreç, bir şekilde kendilerini köken aldıkları daha büyük ve daha tipik atasal toplumdan kopmuş bulan nispeten küçük bir grup, tipik olmayan farklı bir grupla *başlayabilir.* Biyologlar türleşme sürecinin canlı türler arasında gerçekleşmesini fiilen gözlemlemişlerdir. Ancak bu süreçte tipik bir organizmalar toplumunun eski toplumun yalnızca küçük ya da geçici bir varyantı olmasına karşın, gerçekten yeni bir türü temsil ettiğine işaret eden, ata-

sal stoka göre önemli farklılıkları birleştirmesinin ve evrimsel açıdan daha da güçlenmesinin yanı sıra, sayısında da önemli bir artış görülebilir. Bütün bunlar yalnızca, üretken çok sayıda nesil boyunca gerçekleşebilen bir süreçtir.

Yine daha önce tartışıldığı gibi, bütün bu türleşme sürecinin *başlaması* oldukça ani olabilir. Örneğin, muhtemelen yalnızca birkaç bireyde az miktarda genetik mutasyon veya yeni bileşimlerle başlayabilir. Ve bu yeni türün fosil kayıtlarında daha sonra ortaya çıkması da oldukça ani olabilir. Böyle olmasının nedeni yeni türün fosillerinin, bu türün sayıca ve coğrafi sınırlar bakımından büyümesine olanak sağlayacak bir zaman geçene dek fosillerini bulma şansımızın muhtemelen olmamasıdır. Fakat türleşme olayında, "tamam, bu kesinlikle yeni bir tür, ortaya çıkar çıkmaz yok olmadı ve genetik açıdan atasal stokla tekrar karışmadı; farklı kimliğini korudu ve bir süre buralarda olacak gibi görünüyor" diyebileceğiniz bir gelişimin tamamlanma süreci çok *daha uzun sürer.* Olayların yüz binlerce, milyonlarca yılla ölçüldüğü bütünsel jeolojik zamanlar ölçeğinde bu olgu, yine nispeten "ani" olarak tanımlanabilir, fakat üreyen yüzlerce veya binlerce nesil boyunca gerçekleştiğini keşfetmek şaşırtıcı olmayacaktır. Sirke sinekleri gibi kısa ömürlü, hızlı üreyen türlerde yeni bir türün dallanarak ayrılması yalnızca birkaç yıl alabilir ve aslında bunun laboratuvar toplumlarında gerçekleştiği gözlemlenmiştir. Fakat primatlar gibi nispeten uzun ömürlü ve yavaş üreyen türlerde, tam türleşmeye götürecek yeterince önemli evrimsel değişimlerin bir toplumda birikmesi kolaylıkla yüzlerce, binlerce yıla yayılabilir.

### İnsanların Evriminde Önemli Kavşaklar

Türleşmenin gerçekleşme mekanizması ve türleşme sürecini başlatacak çeşitli *üretimsel yalıtılma mekanizmalarının* önemi hakkında söylenmiş her şeyi burada yinelemeyeceğim. Ancak mevcut bilimsel düşüncenin, *önemli dönüşümlerin ve yerel çevrelerdeki bozulmaların* bitki ve hayvanların normalde nispeten statik olan evrimsel soylarını ve bir ya da daha çok yeni türün ayrılmasında önemli bir tetikleme rolü oynayabileceğini bir kez daha vurgulamak isterim.

Daha sonra tartışacağımız iki önemli çevresel değişim dizisi insanlığın evrimsel tarihinin özellikle önemli iki büyük kavşağında ya da

"sıçramasında" itici güç olma rolü oynamış olabileceği için özellikle burada bahsediyorum. Bunlardan birincisi, ilk iki ayaklı, dik yürüyen insansıların dik yürümeyen önceki atalarından ayrıldıkları noktadır. İkincisiyse birkaç milyon yıl sonra, niteliksel olarak faklı bir iki ayaklı insansı kolunun günümüz insanına çok daha fazla benzeyen ve genellikle kendi *İnsan* (Homo) cinsimize ait olarak sınıflandırılan bir dizi türü meydana getirecek, önceki iki ayaklı insansı türlerden birinden ayrıldığı noktadır. Bu türün tam olarak hangisi olduğu hâlâ çözülmeye çalışılıyor

Yaklaşık 2 milyon yıl öncesinden başlayarak yaşamış İnsan (Homo) cinsimizin farklı türleri, genellikle ape dediğimiz kuyruksuz maymunlardan ve *australopithecine*'ler gibi ilk iki ayaklı insansılardan çok daha büyük beyinlere sahipti. Aslında, ilk insanların vücut büyüklüğü "maymunlara" ve ilk *Australopithecine*'lere göre çok farklı olmasa da, ortalama beyin büyüklükleri maymunların ve ilk *Australopithecine*'lerin beyinlerinin neredeyse iki katıydı. Fakat fosil kayıtları göstermektedir ki bebeklerin doğarken geçtikleri pelvik boşluğun büyüklüğü böylesine büyük beyinli yaratıkların geçemeyeceği kadar küçüktü. Hem *İnsan* cinsinin ilk türlerinde hem de modern türümüzde durum budur. O halde daha sonraki insansılar ve günümüz insanlarının beyin büyüklüğünde daha eski atalarına göre böylesine büyük bir artış nasıl olabildi? Bunun yanıtının, insansıların büyüme ve gelişmesinin bütünsel oranındaki önemli bir evrimsel modifikasyonun ortaya çıkışında olduğu görülmektedir. Bu değişim, *İnsan* (Homo) cinsini de içine alan insansıların (Hominitlerin), beyinleri doğumdan sonra da anne bedeninin dışında uzun bir süre gelişmeye devam eden, henüz tam olarak gelişmemiş, prematüre bebekler dünyaya getirmesiyle sonuçlanan bir değişimdi. Daha sonraki *İnsan* (Homo) cinsinin üyelerinde ve günümüz insanlarında bebeklerin beyinlerinin büyüklüğü doğumdan olgunlaşıncaya kadarki dönemde ortalama büyüklük olarak üç katına çıkmaktadır. Günümüz insanlarında bebeğin beyni doğumdan sonraki ilk yıl içinde iki katı büyüklüğe ulaşır. Diğer bir deyişle, herhangi bir "tasarım" yoluyla değil evrim süreci ve doğal seçilim yoluyla, bazı insansıların anatomisinde, bir yandan bebeklerin beyin ve kafatası büyüklüğü hâlâ pelvik boşluktan başarılı şekilde geçmelerine izin verecek kadar küçük olarak doğması, diğer yandan beyinleri-

nin *doğumdan sonra da* büyüyüp gelişmesini sürdürebilmesi özelliğiyle sonuçlanan değişimler oluştu.

Yaşam tarihi boyunca birçok evrimsel modifikasyonun vücudun bir veya daha fazla parçasının büyüme ve gelişme hızındaki nispeten küçük ince ayarlarla meydana geldiğini fark etmek ilginçtir. Örneğin, 1980'lerden bu yana, diğer genleri devreye sokup çıkaran homeotik, yani embriyon gelişimini kontrol eden az sayıda gendeki küçük mutasyonların bile anatomik düzende ya da vücut planında belirgin değişimlere yol açabileceğiyle ilgili kanıtlar birikmeye devam etmektedir. Büyüme ve gelişme oranlarındaki bu tür nispeten küçük ince ayarların bazıları, üreme açısından avantajlı olduğu kanıtlanabilen yeni anatomik özelliklere sahip bireysel organizmalar meydana getirebilir ve bu yüzden de birbirini izleyen nesiller boyu doğal seçilim yoluyla yayılabilir.

Dik yürüyen insansıların (Hominitler) hareket biçimleri ve nispeten daha özgür elleri hiç kuşkusuz çevrelerini daha önceki bütün maymun türlerinden (Hominoitler) çok daha büyük çapta keşfedip düzenlemelerine olanak tanımıştı. Dik yürüyen insansılarda büyüme ve gelişme oranındaki ince ayar ve yavaşlama iki ayaklılığın ortaya çıkışından sonra *ikinci büyük evrimsel sıçramayı* ve tam insan olma yolunda önemli bir dönüm noktasını temsil ediyor görünmektedir. Bu değişim yalnızca toplam beyin büyüklüğünde dikkate değer bir artışa değil, *aynı zamanda beynin anne bedeninin dışında büyüyüp gelişebileceği sürede de bir artışa* yol açmıştı. Bu kazanımları dinamik doğal ve sosyal dış çevreyle aktif etkileşim içinde, *öğrenme* kapasitesinin büyük ölçüde artmasına izin veren önemli bir gelişim gibi görünmektedir.

Bundan başka, sonraki insansıların (Hominitler) çocuklarının insan bebeklerinde olduğu gibi gelişmemiş, bağımlı ve tam oluşmamış halde doğdukları gerçeği, daha önceki insansılara göre, yetişkinlerin daha kapsamlı şekilde ve çok daha *uzun* zaman süreci boyunca onlarla ilgilenmeleri gerektiği anlamına gelmekteydi. Örneğin, doğumdan sonra insan bebekleri, doğumlarıyla birlikte çok daha hareketli ve bağımsız olan şempanze yavrularına göre daha uzun süre ilgiye gereksinim duyar. *Çocuk bakımı için çok daha uzun bir sürenin* gerekmesi kuşkusuz insansı sosyal düzen, aileler ve daha büyük gruplar içerisinde pekişmiş sosyal koordinasyon ve iletişimin gelişimini teşvik etme

ve öğretme ve öğrenmenin kolaylaştırılması açısından önemli anlamlar içermekteydi.

Bu noktadan itibaren bile günümüz insanlarının tam olarak evrimleşmesi biraz zaman alacaktı. Fosil kayıtları gösteriyor ki; *insan* (homo) cinsinin "ilk" türleri, modern insana, kabaca 2 milyon yıl ardından bizim türümüze evrilecek olan "daha sonraki" türler kadar yakın değildir -hem fiziksel özellikleri, hem de alet yapma gibi yetenekleri açısından. İnsansılarda bütünsel büyüme ve gelişimin yavaşlamasına yol açan ve doğum sonrası öğrenmeye ve beyin gelişimine daha çok izin veren evrimsel modifikasyonun ortaya çıkışı bir anlamda insan karakteristikleri olarak düşündüğümüz bir ince ayar dönemini başlatmış görünmektedir. Bütün bu dönem boyunca kendilerine fazlasıyla bağımlı yavrularından dolayı fiziksel olarak zarar görmeye açık insansı toplumlarda doğal seçilimin, bireylerin kapasitelerini sürekli geliştirmesi olağandı. Bu gelişime, öğrenmeyi ve gerek doğal gerekse sosyal çevrenin dayattığı karmaşık sorunlarla başa çıkmayı sağlayan konuşma dili ve diğer iletişim biçimlerini de içeren daha esnek davranışlar ve sosyal koordinasyon kapasitesi de dahildir.

Genellikle *Australopithecine* olarak sınıflandırılanlar ve benzeri türler gibi, ilkel iki ayaklı insansı (Hominit) türlerin bazılarının bile ilkel aletlerden en azından biraz faydalanmış olmaları olasıdır. Aslında yiyecek elde etmek için aletlerin bir dereceye kadar kullanımı insan soyuna has değildir ve şempanzelerde ve hatta karga ve alakarga ailelerinden başka bazı kuşlarda da gözlemlenmiştir. İnsansılar tarafından kullanılan ilk aletler arasında kendilerini tehdit eden yırtıcılara dal fırlatan, akkarıncaları yuvalarında avlamak için küçük dallardan yaprakları koparan ya da kabuklu yemişleri kırmak için taşları kullanan günümüz şempanzelerinin kullandıklarına benzer doğal aletler yer almaktaydı. *Australopithecine*'ler gibi ilkel iki ayaklı insansılar muhtemelen bu tür şeyler yapıyordu ve nispeten özgür elleriyle su veya bitkilerden toplanmış yiyecek gibi şeyleri taşımak için işlenmemiş, içi boş asmakabağı veya hayvanların temizlenmiş idrar keseleri gibi şeyleri kullanıyorlardı. Kesin olarak bilmiyoruz, çünkü bu tür işlenmemiş ve hızlı çürüyen maddelerin fosil kayıtlarında korunması pek mümkün olmayacaktır. İlkel iki ayaklı insansıların işlenmiş taş aletler yapmadıklarını biliyoruz. Taş aletlerin en basitinin, örneğin, insansıların keskin taş tabakaları elde etmek için bazı tür taşları birbirine vurarak

yapmayı öğrendikleri en basit taş kazıyıcılar ve kesme aletlerinin bile yaklaşık 2,4 milyon yıl öncesine, başka bir deyişle iki ayaklılığın ilk ortaya çıkışından birkaç milyon yıl sonrasına kadar fosil kayıtlarında görünmediğini biliyoruz!

Ancak kendi *İnsan* cinsimize ait ilk Hominit türlerinin evrimiyle yalnızca alet *kullanımının* değil daha karmaşık ve zihinsel olarak meydan okuyucu alet *üretme* işlerinin kanıtlarını bulmaya başlıyoruz. Her çeşitten aletler gibi işlenmemiş doğal materyalleri kullanmak ilk insansıların, belki de günümüz şempanzelerinden daha kapsamlı şekilde pekâlâ yapabilecekleri bir şeydi. Fakat fosil kayıtlarında yaklaşık 2,5 milyon yıl önce görünmeye başlayan ve hayvan eti kesmekte kullanılan en basit keskin taş keski ve kazıyıcıları yapmak için doğru taşları nasıl doğru açıyla birbirlerine vuracağını çözmek günümüz insanı için bile zihinsel açıdan çok güç ve zorlayıcıdır. Fosil kayıtlarında ayakları üzerinde dikilebilen ilk insansılar olan *Homo erectus* ve *Homo ergaster* gibi daha sonraki *İnsan* (Homo) türleri göründüğünde, ısınmak, sert yiyecekleri pişirmek ve yırtıcılardan korunmak için ateşin kullanımının yanı sıra "alet kültürü" de -daha karmaşık taş balta türü şeyleri içerecek şekilde- gelişmişti. Kuşkusuz, zaman içerisinde değişen yalnızca Hominitlerin fiziksel anatomisi, fizyolojik gelişimi ve teknolojik yetenekleri değildi. Bu değişimlere davranış ve sosyal yapılarındaki birçok önemli değişimin de eşlik etmiş olması son derece olasıdır.

İlk *Australopithecine*'lerden günümüz insanlarına çeşitli insansı türlerde oluşan bütün değişimleri incelemenin heyecan verici tarafı, onların fosilleşmiş kalıntılarının yalnızca neye benzedikleriyle değil, aynı zamanda nasıl yaşadıkları ve "insan olmanın" gerçekte ne anlama geldiğiyle ilgili ipuçları vermesidir.

## MAYMUNDAN İNSANA EVRİMİN NET VE ÇOĞALAN KANITLARI

İnsansıların evrimi üzerine birçok kitap ve makale yazılmıştır ve yeni keşifler özellikle günlük bazda insan evriminin bazı ayrıntıları ve zenginlikleriyle ilgili anlayışımıza katkıda bulunmaktadır. Burada yalnızca bugünkü anlayışımızın bulunduğu noktayı hızlı şekilde kaba taslak açıklamaya ve özetlemeye çalışacağım.

Günümüz Afrika büyük-kuyruksuz maymunlarıyla, yani goril ve

şempanzelerle çok yakın akraba olduğumuzu kesin olarak biliyoruz. Şempanzelerle DNA dizilişimizin kabaca %95-99'u aynıdır! Bu çok dikkate değerdir, çünkü türler birbirleriyle ne kadar yakın akraba ise, DNA moleküllerinde o kadar çok benzerlik bulunacağı kesin olarak kanıtlanmıştır. Bunun aksine, iki tür birbiriyle ne kadar uzak akraba ise, DNA'larında ve diğer iç moleküllerinde birikmiş o kadar çok farklılık olacaktır.

Daha önce tartışıldığı gibi, bilim insanlarının fosilleşmiş kemikler dâhil, çeşitli şeylerin yaşını doğrulamak ve sağlamasını yapmak için kullandığı birtakım farklı yöntemler vardır. Yaş tahmininin sağlamasını yapan birçok yöntem arasında bilim insanlarının canlı türlerin DNA'larındaki benzerlik ve farklılık düzeyini kıyaslamalarına olanak tanıyan, *moleküler yaş tahmini* denilen modern bir teknik bulunmaktadır. Bu teknik sonuçta *iki evrimsel türün ne zaman müşterek atalarından ayrılıp kendi ayrı yollarına gittiği* konusunda oldukça iyi bir fikir sahibi olmayı mümkün kılar. Bu "moleküler saat" verilerine göre, şempanze soyuyla insan soyu 5 milyon yıl öncesi gibi yakın bir zamana kadar hâlâ ortak bir atayı paylaşıyordu. Burada anlatmayacağım birtakım nedenlerden dolayı, bilim insanlarının çoğu, günümüzde yaygın tür *pan troglodytus* ve pigme ya da cüce şempanze (bonobo) denilen *pan paniscus*'den ibaret şempanze soyunun nispeten "tutucu" olduğu kanaatindedir. Yani Hominit soyunun insan türü ile ortak olarak paylaştığı atanın zamanından bugüne bu soy (şempanzeler) pek değişmemiştir. Ne yazık ki şempanze soyunun insan soyunda olduğu gibi doğrudan fosil kaydı yoktur, çünkü şempanzeler gibi ormanda yaşayan türler, kemiklerin bile fosil oluşturmaksızın hızla çürüme eğiliminde olduğu ortamlarda yaşamaktadırlar. Fakat başka şeylerin yanı sıra DNA kanıtları da şempanze soyuyla insan soyunun atalarını Afrika maymunu (Hominoit) olarak kabul etmenin mantıksız olmadığını işaret etmektedir. Günümüz Afrika maymunları gibi, bu atasal tür de ara sıra pekâlâ "parmak boğumu yürüyüşü (knuckle walking)" olarak bilinen bir hareket biçimiyle el ve ayak eklemleri üzerinde ileri uzanarak yerde hareket etmiş olabilir. Fakat bunlar zamanlarının çoğunu muhtemelen ağaçlara asılarak tropik ormanların bol yaprak ve meyveleriyle beslenmek ve ağaçlar arasında sıçramak için orman maymunlarına özgü uzun kollarını ve kavrayıcı ayaklarını kullanarak geçiriyorlardı.

Daha önce belirttiğim gibi, yaklaşık 20 milyon yıl önce bugün oldu-

ğundan çok daha fazla Afrika maymunu türü vardı. Fakat yaklaşık 10 milyon yıl önce (birkaç milyon yıl oynayabilir) bunların çeşitleri birden azaldı. Bu ilginçtir, çünkü bu zaman, moleküler kanıtların, insana evrilen soyla şempanze soyunun ortak atalarından ayrıldığına işaret ettiği zamana oldukça yakındır. Ve ayrıca köklü şekilde farklı bir maymun (Ape) türünün, ilk dik yürüyen insansıların fosil kayıtlarında görünmeye başladığı zamana da yakındır. Bu da o zamanlarda ormanda yaşayan maymun türünün toplam sayısındaki düşüşte rol oynayan önemli çevresel değişimler gibi türlü etmenlerin eşzamanlı olarak iki ayaklı olan ilk maymun türünün ilk kolunun üreme açısından göreli başarısına da katkıda bulunmuş olabileceğini akla getirir. Özellikle bu iki ayaklılık, pek az ağacı bulunan ya da hiç bulunmayan çevreler dâhil, çok çeşitli çevrelerden yiyecek kaynaklarını kullanmayı kolaylaştırdığı takdirde doğrudur.

Daha önce açıkladığım gibi, herhangi belirgin bir evrimsel soyun ilk temsilcilerinin fosillerini bulmak daima zor ve çoğunlukla imkânsızdır. Çünkü, hem her şeyden önce çoğu vücut, kısmen ya da tamamen sertleşmiş iskeletleri ya da iskelet parçaları olarak korunması asla başarılamaz; hem de birçok yeni tür muhtemelen yalıtılmış coğrafi bölgelerde gizlenmiş yalnızca az sayıda bireyle ortaya çıkıp ancak daha sonra yayılmış ve kendi altsoylarına çeşitlenmişlerdir. Bugün ortalarda gezinen pek çok insansının olduğu 3-4 milyon yıl öncesinden birçok iki ayaklı insansı fosiline sahibiz. Ancak tam olarak dik yürüyen iki ayaklıların ilk türünü temsil ettiğinden emin olabileceğimiz fosillere henüz sahip değiliz. Yukarıda belirtildiği gibi, Çad'da yakın zamanlarda bulunan 7 milyon yaşındaki Toumai kafatası, gerçekten iki ayaklı bir türe ait olduğu ortaya çıktığı takdirde, muhtemel bir adaydır. İki ayaklı insansıların ilk türlerinin her yeni tür gibi mutlaka küçük sayıda bireyle başlamış olacağı gerçeği iki ayaklı türlerin en eskisinin fosillerini bulma işini özellikle zorlaştırmaktadır. Ve en azından şimdilik 3,5 milyon yıl öncesinden başlayan fosil kayıtlarında nispeten yaygın hale gelen çeşitli *Australopithecine*'ler gibi ilk iki ayaklı insansıların çok sayıda ve sürekli artan buluntularıyla yetinmek zorunda olduğumuz anlamına gelmektedir. Bu fosillerin bir kısmı daha çok maymuna benzer, bir kısmıysa daha çok insana benzer olduklarından, net olarak maymun ve günümüz insanı arasındaki ara özelliklere sahip olduklarının kanıtlarını göstermektedir.

Bu noktaya kadar dik yürüyen insansılar olarak tespit edilmiş gerçekten zengin çeşitliliğe sahip türlerle ilgili yalnızca bir fikir vermek için şu anda kabul edilmiş bilimsel isimleriyle bir kısmını liste halinde yazıyorum. Bu çeşitliliğin daha çok fosil bulundukça daha da zengin ve karmaşık olacağına şüphe yoktur.

Şu ana kadar bulunan en eski fosilin 6-7 milyon yıl öncesine ait, lakabı *Toumai* olan *Sahelanthropus Tchadensis* (takma adı: Toumai) olduğu görülmektedir. Ancak bu türün iki ayaklı olduğuna dair henüz genel bir bilimsel fikir birliği yoktur. Bu yüzden buraya yalnızca kesin olmayan bir bilgi olarak dâhil ediyorum. Aynısını 4,4 milyon yıllık, iki ayaklı olduğu henüz kesin olarak kanıtlanamamış *Ardipithecus ramidus* için de yapacağım.

İki ayaklı olduğu kabul edilen insansılar arasında şunları buluyoruz: 4-5 milyon yıl öncesinden *Australopithecus anamensis*; yaklaşık 3,5 milyon yıl öncesinden "Lucy" adı verilen neredeyse eksiksiz ünlü iskelet dâhil *Austarlopithecus afarensis*; Meave Leakey'in yeni bulduğu, yaklaşık aynı dönemden, şu anda *Kenyanthropus platyops* adı verilen daha düz yüzlü ve bu yüzden daha insana benzer insansı buluntu *(Bakınız "Meave Leakey'in En Son Fosil Buluntusuyla İlgili Görüşü")*.

Bunun ardından tümü 2,5-3 milyon yıl öncesinden başlayarak yaşamış *Australopithecus africanus*, *Australopithecus aethiopicus* ve *Australopithecus garhi*'ye ulaşıyoruz. Bunlardan, Richard Leakey tarafından bulunan ve kemikleri kaplayan minerallerin harika renginden dolayı "Siyah Kafatası" adı verilen, 2,5 milyon yıllık *Australopithecus aethiopicus*, *Australopithecine*'lerin ilk yan kolu olabilir. Bunlara daha sonra yaklaşık 1,5 milyon yıl önce yaşamış olan aynı zamanda *Paranthropus robustus* olarak da bilinen *Australopithecus robustus*'u ("güçlü" *Australopithecus* da denilir) ve *Paranthropus boisei* ya da *Australopithecus boisei*'yi de dâhil edilecektir. Bu "güçlü" insansılar, *A. Africanus* ve *A. Garhi* gibi "narin" *Australopithecine* denilenlerden farklılık gösterirler. Çünkü sağlam olanların gerçekten kocaman kafatasları ve çeneleri, büyük çiğneme kasları ve dev öğütücü dişleri vardır. Bunların insansıların evriminde, daha özel sert bitkilerle beslenilen alternatif bir yolu temsil ettikleri düşünülmektedir. Bu "güçlü" *Australopithecine*'ler evrimsel bir çıkmazla sona erdiler ve insanların doğrudan ataları olarak düşünülmezler.

Ancak yaklaşık 1,5-2,5 milyon yıl öncesinin "güçlü" *Australopithecine*'lerinden bir kısmı yalnızca daha sonraki *Australopithecine*'lerin "narin" türleriyle değil, aynı zamanda kendi *İnsan* (Homo) cinsimizin en önceki türlerinin bazılarıyla da zamansal açıdan kesişirler. Aslında, yaklaşık 1,5 milyon yıl öncesindeki genel dönemde Doğu Afrika'daki iki ayaklı insansıların (Hominit) altı veya daha fazla farklı türünün olduğu görülmektedir. Bunlardan bazı "güçlü" türler muhtemelen daha narin *Australopithecine* soylarından evrimleşmiş ilk *İnsan* türlerinin bazılarıyla kesişmişlerdir.

*İnsan* cinsinin yeni türleri önceki kuşaklar gibi iki ayaklı insansılardı. Fakat daha insana benzer vücut oranları ve yüzleri ile çok daha büyük bir beyin dâhil, birçok farklı özellikleri de vardı. Bu noktada, yeni insan soyuna ait fosiller, her ikisi de üretilmiş taş aletlerin fosil kayıtlarında ilk göründüğü zamana denk gelen 1,5-2,5 yıl önce yaşamış, ara karakterlerinden dolayı bazen *Australopithecus habilis* olarak da sınıflandırılan *Homo habilis* ve *Homo rudolfensis* türlerini de içermektedir.

## Meave Leakey'in En Son Fosil Buluntusuyla İlgili Görüşü

Paleontolog Meave Leakey, Leakey ailesinin (eşi Richard Leakey ve kayınpederi Louis, kayınvalidesi Mary Leakey) müthiş mirasını sürdürüyor ve geliştiriyor. Leakey ailesinin tümünün insansı ve diğer fosil buluntularına ve Afrika'daki ilk insan kökenlerinin hikâyesini çözmeye muazzam katkıları olmuştur. Meave Leakey *Austrapithecus anamensis*'in 4 milyon yıl yaşındaki yeni türlerini zaten bulmuştu (Bu tür "Lucy" diye bilinen *A. Afarensis*'in belki atasıdır. Sonra, 1999'da kızı Louise'nin asistanlığıyla Kenya'da Turkana gölünün kıyılarında başka bir insansı kafatası fosili daha buldu. Buna ***Kenyanthropus platyops***, yani Kenya'nın düz yüzlü adamı adını verdi, çünkü daha sonraki fosillerde görülen maymuna daha az, insana daha çok benzer ve düz yüzlüydü. Bu yaklaşık 3,5 milyon yıl önce, ***Australopithecus afarensis***, yani Lucy ile yaklaşık aynı zamanda yaşamış oldukça eski bir insansıydı. Leakey ***playtops***'un ***afarensis***'ten bütünüyle ayrı bir cins olarak kabul edilecek denli farklı olduğu konusunda kendinden emindir. Bu insansı türün doğrudan insan atası olmak için daha iyi bir aday mı yoksa daha çok bir yan tür mü olduğunun ortaya çıkacağı henüz net değildir. Fakat Leakey'in işaret ettiği gibi, bütünüyle net olan, iki ayaklılığın evriminin önceleri bir tür çeşitlenmesi meydana getirdiği ve bu çeşitliliğin ancak zaman içinde azaldığıdır. Leakey bugün günümüz insan türünün geriye kalan yegâne tür olduğunu söylemektedir. "Bizler geçmişin dallı budaklı ağacından kalan tek ince dalız" demektedir. ("Meet Kenya Man", *National Geographic*, Ekim 2001)

Bu ilk *İnsan* türlerini yaklaşık 1,5 milyon yıl öncesinde çok daha uzun bacaklı, büyük beyinli ve daha günümüz insanına benzer olan, *Homo erectus*'un Afrika biçimi olarak da bilinen *Homo ergaster* izledi. Turkana çocuğu olarak bilinen, ünlü ve çok incelenmiş neredeyse eksiksiz bir fosili de içeren *Homo ergaster/erectus, taş baltalar kadar karmaşık aletler yaptığı ve ateşi kullandığı* bilinen ilk insansı türdür. Genel olarak bu ilk Hominit türünün *ilk büyük göç dalgasında* Afrika'nın dışına yayılan ilk insansı tür olduğu düşünülmektedir. Bu türün altsoyları sonuçta, fosilleri genellikle Java Adamı, Pekin Adamı ya da Asya *Homo erectus*'u olarak bilinen yerler olan, Çin ve Güney Doğu Asya kadar uzak bölgelere ulaşmıştır. Fakat sonuçta bunların hepsinin soyu tükenmiştir. *Homo erectus*'un bir varyantı Ortadoğu ve Avrupa'ya kadar ulaşmıştır. Bunların buradaki altsoylarının fosilleri yaygın olarak *Homo heidelbergensis* ve *Homo neanderthalensis* ya da kısaca Neandertallar olarak bilinirler. Bunların da sonuçta soyları tükenmiştir.

İki ayaklı insansıların çok daha uzun bedenleri, çok daha büyük beyinleri olduğu ve *Homo erectus/ergaster* ve sonraki kendi modern insan türümüz olan *Homo sapiens* ile ilişkilendirilmiş ileri taş alet ve ateş teknolojileri geliştirmeden önce dahi, fiziksel ve sosyal olarak geniş kapsamlı keşiflere girişebildikleri ortaya çıkabilir. Bazı insanlar bazı *Homo habilis* bireylerinin de Afrika'dan göç etmeye başladıklarını düşünür (Bakınız yandaki "*Homo erectus* Afrika'dan Ayrılan İlk İnsan Türü müydü?"). Daha çok bilimsel veri geldikçe bütün bunlar hakkında daha çok şey öğrenmek ilginç olacaktır. Hem maymuna benzer *Australopithecine*'ler hem de daha çok insana benzer sonraki bir tür olan *İnsan* hattı arasında ara özelliklere sahip *Homo habilis*'in durumu da daima bir miktar tartışmalı olmuştur. Bazı insanlar *H. Habilis*'i *Australopithecine* statüsüne indirme ve *habilis*'in gerçekten basit taş aletler yapıp yapmadığını ya da *habilis*'lerin yaşadığı zamana ait kaya katmanlarında bulunanların aynı dönemde yaşamış, *Homo rudolfensis* gibi farklı bir *İnsan* türü tarafından yapılıp yapılmadığını sorgulama eğilimindedir. Her durumda, bütün bunlar *İnsan* türünün ilk zamanlarında bile pek çok çeşitlilik ve yayılma için büyük potansiyel olduğunu gösterir.

Afrika'ya geri dönecek olursak, günümüzdeki insan türümüz olan *Homo sapiens* kabaca 200.000 yıl önce muhtemelen *Homo ergaster*

## *Homo erectus* Afrika'dan Ayrılan İlk İnsan Türü müydü?

***Homo ergaster*** ya da ***Homo erectus*** olarak bilinen, ateşi kullanan ve alet yapan insansı türün bireyleri kabaca 2 milyon yıl önce Afrika'nın dışına çıkmaya başladı. Sonunda Asya, Ortadoğu ve Avrupa'ya kadar ulaştılar. Asya'daki altsoylarının fosilleri Java Adamı ve Pekin Adamı'nı içermekte, Ortadoğu ve Avrupa'daki fosillerinden de Neandertallar olarak bahsedilmektedir. Bunlar nispeten "gelişmiş" insanlardı; örneğin, nispeten gelişkin taş aletleri vardı. Fakat yaklaşık 200.000 yıl önce Afrika'da kalan ***Homo ergaster*** toplumlarından evrimleştiği görülen, günümüzdeki ***Homo sapiens*** türümüze ait değillerdi. Homo sapiens türü 50.000 yıl önce Afrika'nın dışına yayılmaya başladı ve yaklaşık 35.000 yıl önce dünyanın her yerindeki Neandertalların ve daha eski ***H. Erectus*** türünün diğer altsoylarının yerini almayı tamamladı.

***Homo erectus***'un Afrika'dan erken göç eden bir tür olduğunu biliyoruz, ama ***ilk*** miydi? Geçenlerde Rusya, Türkiye ve İran'ın yakınlarında, Karadeniz'le Hazar Denizi arasındaki Gürcistan'da yaklaşık 1,7-1,8 milyon yıl öncesine giden birtakım fosil insansılar bulundu. Genelde ***Dmanisi*** fosilleri olarak bahsedilen ve yakınlarda ***Homo georgicus*** bilimsel ismi verilen bu fosillerin bilinen ***Homo erectus*** türüne mi, yoksa insansıların daha da önceki bir türüne mi ait olduğu henüz net değildir. Bunların küçük beyinleri, şempanzeye benzer yüzleri vardı ve çok basit taş kesici ve kazıyıcılar yapmışlardı. Birçok açıdan, ***Homo habilis*** veya ***Homo rudolfensis*** gibi daha eski ***insan*** türleriyle daha sonraki ***Homo erectus*** türleri arasındaki bir ara tür gibi görünmekteydiler. Bu arada ***Homo habilis*** ile ***Homo rudolfensis***'in 2,4 milyon yıl önceden başlayarak basit taş aletleri olmuştu, fakat en azından şimdiye dek Afrika'dan hiç ayrılmadıkları düşünülmekteydi. ***Homo erectus*** türü ise görünüş olarak ***Dmanisi*** fosillerinden çok, insana yakındı ve yaklaşık bir milyon yıl önceden başlayarak Asya ve Avrupa'ya göç ettiklerini kesin olarak bilmekteyiz. ***Dmanisi*** fosillerinin ***H. habilis*** ve ***H. erectus*** arasındaki bir ara tür görüntüsü yanıltıcı olabilir ve en sonunda bu fosillerin ilk ***Homo erectus*** olduğu ortaya çıkabilir. Fakat daha önceki göçmenlerin altsoylarını temsil etmeleri ve ***Homo erectus***'un Afrika'nın dışına çıkan ilk tür olmaması da mümkündür.

İlginç şekilde ***Dmanisi*** fosilleri devekuşları ve kısa boyunlu zürafalar gibi başka bazı Afrika hayvanlarıyla bağlantılıdır. Afrika'daki geniş alana yayılmış çevresel değişimler o zamanlar birtakım türleri göç etmeye teşvik etmiş olabilir. ***Homo erectus,*** ya da bunlar hangi insansı tür ise, Afrika'nın dışına çıkan diğer hayvan göçmenleri takip etmiş olabilirler. Belki de benzer etmenler daha sonra kendi ***Homo sapiens*** türümüzün yayılma alanını genişletmesine ve diğer kıtalara yayılmasına da sebep olmuştur. Bildiğimiz gibi bu süreç 50.000 yıl önce başlamıştı. Daha çok bilimsel kanıt geldikçe kuşkusuz bütün bunları daha iyi bir şekilde öğreneceğiz.

veya çok benzer bir türden evrimleşti. Yeni türümüz belirgin biçimde oldukça başarılıydı ve 50.000 yıl öncesinde Afrika'dan göç etmiş ve dünyanın her köşesine yayılmıştı. Bu göç dalgası bu yüzden insansıların Afrika'dan göç ettiği en azından *ikinci* tekrardı.

*Homo sapiens*'ler dünyanın değişik köşelerine yayılırken, *Homo neanderthalensis* gibi farklı insan türü toplumlarıyla karşılaştı ve birlikte yaşadı. Bu Neandertallar 1-2 milyon yıl önce Afrika'dan göç etmiş önceki bazı *Homo erectus* toplumlarının altsoylarıydı. *Homo sapiens* ve *Homo neanderthalensis* birkaç bin yıl için Avrupa'nın bazı kesimlerinde kesiştikleri ve bazı *Homo sapiens*'lerin gelişmiş taş aletleri iki türün belirli bir düzeyde etkileşimde bulunduğunu akla getirecek şekilde bazı Neandertal bölgelerinde bulunduğu için, bir zamanlar da iki türün eşleştiği, melezlendiği ve günümüz insanının her ikisinin altsoyları olabileceği düşünülmüştü. Ancak bugün durumun böyle olmadığını biliyoruz. Dünyanın her yanındaki günümüz insanlarının DNA ve diğer biyokimyasal moleküllerini analiz etmek için moleküler biyolojinin modern teknikleri kullanılmıştır. Alınan sonuçlara göre, yaşayan bütün insanların yaklaşık 150.000 yıl önce Afrika'da yaşamış tek bir toplumdan geldiği ve Neandertallerin türümüzün bütünsel gen havuzuna asla katkıda bulunmadığı belirlenmiştir. Şimdi günümüz insanına ulaşan insansı soyun ve Neandertallara götüren soyun 600.000 yıl önce ayrıldığı düşünülmektedir. Üreme açısından böylesine uzun bir ayrılık kolayca, bütünüyle ayrı iki türle sonuçlanmaya yetecek genetik farklılıkların birikmesine olanak sağlayabilirdi. Bu da sonuçta birbirleriyle yaklaşık 40.000 yıl önce Avrupa'da karşılaşmış olan *Homo sapiens* ve *Homo neanderthalensis* toplumlarının neden başarılı şekilde eşleşip yaşayabilen ve üreten altsoylar üretemediklerini açıklayacaktır.

Neandertallar kendi türümüzün doğrudan ataları olmamalarına rağmen, *40.000 yıl gibi yakın bir zaman öncesinde bu gezegende hâlen en azından iki ya da üç farklı insan türünün olduğunu* hatırlatmaya hizmet etmektedirler. Bunlar kendi türümüz olan günümüz *Homo sapiens*'leri, Avrupa'daki Neandertallar ve daha önceki göç dalgasında Doğu Asya'ya kadar uzanmış *Homo erectus*'un altsoylarının çeşitli toplumlarıydı. Fakat *Homo sapiens*'ler dünyanın her yanına yayılırken gittikleri her yerde sonuçta şu ya da bu şekilde bu farklı insan türlerinin yerlerini aldılar. *Homo sapiens*'lerin, diğer şeylerin yanında, o dönemde yaşayan diğer insan türlerinden daha gelişmiş taş ve başka aletlere sahip olduklarını fosil kayıtlarından biliyoruz. Bu alet-

leri projelendirmek ve yapmak için gereken daha karmaşık beceriler muhtemelen türümüzün bilişsel, yani zihinsel yetenekler alanındaki önemli farklılıklarını yansıtıyordu ve bu durum gittikleri her yerde diğer insan türlerinin yerini neden başarılı bir şekilde aldıklarını açıklayabilir.[7]

Hominit türlerinin temelde insan olan *Homo* cinsine ait diğer türleri dâhil, diğer dik yürüyen bütün insansı türler, biz hariç olmak üzere, bugün yok olmuştur. Fakat bütün diğerlerinin sonuçta yok olduğu gerçeği, önceki insansıların bir şekilde "kusurlu" ya da "aşağı" türler olduğu anlamına gelmez. Aslında, bu insansı türlerin bir kısmı uzun süre yaşamıştır ve *Homo erectus* gibileriyse bir milyon yıl veya daha fazla sürmüştür. Yalnızca kendi insansı (Hominit) türümüzün hâlâ yaşadığı gerçeği şaşırtıcı değildir. Bütün türler sonuçta tükenir ve ortalama olarak çoğu omurgalı türünün birkaç milyon yıldan daha fazla devam etmediği görülmektedir. Yine, bütün diğer insansı türlerin soylarının şu anda tükenmiş olması "bizim" bir şekilde düşünülebilecek en mükemmel tür olduğumuz ya da bütün diğerlerinin kusurlu ya da yetersiz olduğu anlamına gelmemektedir. Kendimizde sürekli değişiklik yapabilme ve kültürel yollarla dünyamızı değiştirebilme gibi bazı çok eşsiz özelliklere sahibiz; bu da bizim bir tür olarak ortalamanın üstünde olmamıza olanak sağlamış olabilir. Ancak aynı özellik ve "yetenekler" aynı zamanda kitle imha silahlarının kullanımı ve/veya büyük çaplı çevresel bozulmaya neden olmak yoluyla bizi rekor sürede kendi sonumuzu yaratmaya götürebilir. Bunu zaman gösterecektir!

### Bizim İnsansı Türümüz Neden Ayakta Kalan Tek Türdür?

Diğer bütün insansı (Hominit) türlerin şu anda soylarının tükenmiş olmasının nedeni biyolojik evrimin bazı temel yasalarıyla ilgilidir. Bir türün yaşadığı ve sürekli etkileşimde bulunduğu dış fiziksel ve biyotik dünya, yani iklim ve arazi gibi fiziksel özellikler ve aynı ortamda yaşayan yırtıcı ve av türlerinin karışımı gibi bazı biyotik özellikler, farklı zamanlarda değişen düzeylerde de olsa, sürekli değişmektedir. Bu durum göz önünde tutulunca, bütün türlerin bir noktada, birbirini izleyen nesillere yayılan başka evrimsel modifikasyonlar yoluyla uyum sağlayabildikleri ya da sağlayamadıkları değişen çevrelerinde önemli yeni "meydan okumalarla" karşılaşmaları olasıdır. Yeterince hızlı şe-

kilde uyum sağlayamadıkları önemli çevresel değişimlerle karşılaşmış bulunan organizma toplumları tükenme (yok olma) eğiliminde olacaktır. Fakat tükenene kadar birçok tür bir anlamda kendi evrimsel soylarını devam ettirecek, belki bir süre birlikte yaşamayı sürdürdükleri bir veya daha fazla altsoy "yavru türler" vermiş olacaktır. Türler herhangi bir alt tür ya da soy üretmeksizin tükendiği zaman, yalnızca "evrimsel çıkmaz sokaklar" haline gelirler. Dik yürüyen Hominit soy ve türlerinin hepsinin olmasa da çoğunun durumu böyleydi.

Bir zamanlar ne kadar başarılı olmuş olurlarsa olsunlar, bütün biyolojik türlerin sonuçta tükeneceklerinin farkında olmak önemlidir. Yeryüzünde yaşamış bütün bitki ve hayvan türlerinin yaklaşık %99'unun tükenmiş olduğu tahmin edilmektedir! Kendi türümüze gelince, insansı türlerden tek ayakta kalanlar olduğumuz gerçektir. Bunun nedeni, bizim bir çeşit "ilerleme ve mükemmellik mucizesi" olmamız ve insansıların evriminde ya da önceden gelen evrimsel süreçlerin herhangi birinde, büyülü bir şekilde evrimsel ilerlemenin doruk noktası ve kaçınılmaz bir son olarak insana evrimleşen, kalıtımla gelen bir itici güç olması değildir. Açıkça taraflı ve benmerkezci *insan bakış açısıyla* belki böyle görünebilir! Örneğin, birçok biyolog, bakteri ve parazit gibi daha basit birçok organizmanın insanlardan çok daha uzun süredir dünyada olduğuna ve gezegenimizin biyolojik açıdan en başarılı türü olarak düşünülebilecek denli yaygın olduklarına dikkat çekmiştir!

Bizler yalnızca yaklaşık 200.000 yıl önce muhtemelen *Homo ergaster* veya çok benzer bir tür olan bir önceki insansı atalardan evrimleşmiş olan yeni bir tür olduğumuz için insansı soyun ayakta kalan tek türüyüz. Ancak, mademki buradayız, sanırım şunu söyleyebiliriz: Kendimizi, doğal ve sosyal çevremizi değiştirme konusundaki eşsiz yeteneğimiz göz önünde bulundurulursa, kendi türümüzün sahneden ne zaman ve nasıl çekileceği dâhil, gelecekte türümüze ne olacağı en azından bir yere kadar bize bağlıdır.

## Yalnızca Bize Göre de Olsa, Bizi Böyle Özel Kılan Nedir?

Gelin *Australopithecine*'ler olarak bahsettiğimiz, dik yürüyen insansı ataların ilkine dönelim. Birçok insan onlar maymun mu yoksa insan mıydı diye sorar. Bana göre her ikisi de demek doğru ola-

caktır. Son yıllarda bunların maymuna benzer karakteristiklerine daha çok odaklanmak oldukça moda oldu. Fakat bana öyle geliyor ki bu odaklanma bizi biraz yanlış yönlendiriyor. Bir grup olarak ilk *Australopithecine*'lerin farklı türlerinin pek çok maymunsu karakteristiği vardı. Bu özellikler bazılarında diğerlerine göre daha fazlaydı. Fakat *Australopithecine* fosillerinden birçoğu ayrıca tipik olarak maymunsu özelliklerle tipik olarak insansı özellikler ortasında bir *ara aşama* olarak tanımlanabilecek özelliklere de sahiplerdi. Örneğin, maymunlar gibi uzun kolları ve kısa bacakları vardı ama insanlar gibi ayakta durabiliyor ve dik yürüyebiliyorlardı. Beyinleri maymunlardan biraz daha büyük ama daha sonraki insansılardan çok daha küçüktü. İnsanlardan çok şempanzeleri andıracak şekilde, yüzlerinin alt kısmı çıkıntılıydı. Dişleri ve çeneleri de daha çok maymunlara benziyordu. Aslında daha sonraki altsoyları ve bunu takiben *İnsan* (Homo) soyunun ilk ve son türleriyle birlikte, bu ilk *Australopithecine*'ler bütün biyolojik fosil kaydında, bir türü bir dizi ara basamak yoluyla diğerine bağlayabilen bir dizi geçiş türünün en iyi örneklerini oluşturur. İnsan evrimsel soyunun gerçekten ara türlerinin net bir kanıtı olarak, her şeyden çok bu bulgu yaratılışçıları çılgına çevirir. Çünkü İncil'de söylendiği gibi insanlar "özel ve ayrı" bir yaratımın sonucu olsalardı, insanlarla maymunları tedrici şekilde birbirine bağlayan böyle ara türler tabii ki olmayacaktı. Ne diyebilirim? Yaratılışçılar inatçı ve anlamsız bir şekilde hatalılar. Dik yürüyen farklı insansı fosillerin uzun ve çeşitli dizilimi, yaratılışçıların şüpheye yer bırakmayacak şekilde hatalı olduklarını kanıtlamaktadır!

*Yaratılışçılar burunlarının dibindeki insansı fosillerin giderek artan sayısı konusunda ne söyleyecekler?*

Paleontolog Niles Eldredge'in çok faydalı kitabı *Evrimin Zaferi ve Yaratılışçılığın Çöküşü*'nde ("The Triumph of Evolution and the Failure of Creationism") işaret ettiği gibi, yaratılışçıların insan evriminin temel gerçekleriyle karşılaştıkları zaman tepkileri tam anlamıyla hazindir.

a) Yaratılışçılar genellikle yaklaşık 3 veya 4 milyon yıl önce yaşamış ilk insansı fosillerinin sadece maymun olduğunu ortaya atmaktadır. Bu ilk insansıların *dik yürüdükleri*, en azından "sonraki" *Australopithecine*'lerin günümüz maymunlarında gördüğümüzün ötesinde ilkel aletler kullandıkları gerçeğinin önemini bütünüyle göz ardı eder. Daha sonraki *Australopithecine*'lerin bir kısmı muhtemelen basit

bazı taş aletler bile *yapmaya* başlamışlardı. Yaklaşık 2,5 milyon yıl önceki *Australopithecus garhi* fosilleri, üzerlerinde muhtemelen taş aletlerle kesilmiş olduklarını işaret eden, taş aletle kesilme izleri taşıyan antilop kalıntılarıyla birlikte bulunmuştur. Ve gerçekten yakınlarındaki bölgelerde basit taş aletler de bulunmuştur.

b) Yaratılışçılar günümüz insanına en çok benzeyen fosillerin aslında insan olduğunu iddia etmekte ve bu fosillerden bazılarının 100.000 yıllık olduğu gerçeğini kabul etmeyi reddetmektedir. Oysa modern yaş tayini teknikleri, gerçeğin bu olduğu konusunda şüpheye yer bırakmıyor. Bu kadar uzun zaman önce anatomik açıdan modern insanların varlığı İncil'deki yaratılış hikâyesiyle çelişmektedir.

c) Yaratılışçılar özellikle bazı insansı (Hominit) türlerinin açık bir şekilde maymuna daha çok benzer *Australopithecine*'lerle tam olarak günümüz insanları arasında yer aldığını gösteren kanıtları reddetmektedir. Bunlar ilk iki ayaklı insansılardan daha sonra, fakat kendi *Homo sapiens* türümüzden önce evrimleşmiş, *Homo ergaster* ve *Homo erectus* gibi *İnsan* cinsinin çeşitli türleriydi. Fosil kayıtlarından bu insansı türlerin çok daha karmaşık taş aletler yaptıkları ve ateşi kullandıkları bilinmektedir. Ölçümler de beyin büyüklüklerinin daha önceki insansılarla günümüz insanlarının arasında olduğunu göstermektedir. O halde *Homo erectus* ve *Homo ergaster* gibi türler yaratılışçılar için tam bir baş ağrısıdır. Çünkü bunlar çok açık bir şekilde daha maymuna benzer insansı türlerle tam olarak günümüz insanları arasındaki evrimsel ara türlerdir. Öyleyse yaratılışçılar ne yapıyor? Bütün bu fosillerin sahte olduğunu beyan ediyorlar.

Giderek artan sayıda bu tür fosiller farklı birçok bölgede çalışan birtakım farklı paleontolog ve bilim insanı ekipleri tarafından sürekli olarak keşfedildiği için, yaratılışçıların bu iddialarına ne kadar daha tutunabilecekleri net değildir. Kendi adıma yalnızca aşağıdakileri yazan Niles Eldredge'e bütün kalbimle katılıyorum:

> "Yaratılışçıların insan fosil kayıtlarıyla yapabildikleri en iyi şeyin; en yakın tarihli fosilleri tam olarak insan, en eskilerini yalnızca maymun ve ortadakileri ya da ara fosilleri düpedüz sahte olarak adlandırıyor olması üzücüdür... Burada büyük bir ironi vardır. Propaganda yapma tutkularını yönlendirdikleri dava, yani buraya nasıl geldiğimiz, yaratılış modelini destekleyecek, düşünebildiğim neredeyse en zor şeydir."
> (*The Triumph of Evolution and the Failure of Creationism* [Evrimin Zaferi ve yaratılışçılığın Çöküşü])

## İNSANSILARIN EVRİMİNDE EN BÜYÜK İKİ ATILIM

Modern insanı ilk maymun atalarımıza (Hominoitlere) bağlayan evrimsel sürece birtakım önemli yol ayrımları ya da önemli "kilometre taşları" damgasını vurmuştur. Büyük olasılıkla en önemli *biyolojik kilometre taşı* her şeyden önce bir maymun soyunda iki ayaklılığın ilk ortaya çıkışıydı. İkincisi ise, iki ayaklılığın ilk ortaya çıkışından birkaç milyon yıl *sonra* gerçekleşen ve insan bebeklerinin, örneğin, şempanze yavrularına göre çok daha gelişmemiş ya da bağımlı halde doğmaları, ancak *beyin büyüklüğünde* muazzam bir artış ve *doğum sonrası beyin gelişiminin* çok daha uzun bir döneme yayılmasıyla sonuçlanan, *insansı gelişim oranlarında topyekün bir yavaşlamayla* bağlantılı önemli bir evrimsel modifikasyondur. Bu durum sonuçta insan türüne özgü benzeri görülmemiş öğrenme kapasitesini mümkün kılmıştır.

Bu önemli evrimsel modifikasyonların ilki, yani *iki ayaklılığın* ilk ortaya çıkışı, insansıların temel hareket biçimini değiştirmiş ve muhtemelen insansıların bölgelerini daha çeşitli habitatlara ve çevrelere genişletmelerine izin vermiştir. İki ayaklılık ayrıca en azından nesnel olarak *elleri,* vücudu hareket ettirmekten daha farklı amaçlar için *serbest bırakmış* ve düzenli şekilde yiyecek ve başka şeyler taşımak ve bulunan taş ve sopa benzeri işlenmemiş doğal materyallerin *alet* olarak basit kullanımı gibi nispeten basit şeyler için anatomik bir zemin sağlamıştır. Herhangi bir iki ayaklı insansının taşları birbirine sürerek keskin tabakalar üretmesi ve taşları sadece kullanmanın ötesinde bunlarla basit aletler yapması için birkaç milyon yılın daha geçmesi gerekmiştir. İki ayaklılığın bir maymun soyunda ilk ortaya çıkışı, elleri nneredeyse sürekli hareket etmek için kullanmaktan kurtarmak suretiyle daha sonraki gelişim için zemin hazırlamıştır. Yine, en azından şimdiye kadar fosil kayıtları insansıların en basit taş kazıyıcıları ve kesicileri bile yaklaşık 2,4 milyon yıl öncesine (yani iki ayaklılığın ilk ortaya çıkışından birkaç milyon yıl sonrasına) kadar henüz *yapmaya başlamamış* olduğunu ortaya koymaktadır. Bununla birlikte, fiziksel olarak uzun bir zaman dik yürüyemeyen şempanzelerin bile çok kısa mesafelere yiyecek taşımak, yırtıcıları kovalamak için dalları sopa olarak kullanmak, kabuklu yemişleri kırmak için taşları kullanmak veya yenilebilir akkarıncaları yuvalarında avlamak için esnek çubuklar elde etmek üzere yaprakları dallardan soymak için ellerini kullanabildiklerine dikkat çekmeye değer. Hâlen maymuna benzer, tam olarak dik yü-

rüyen ilk insansıların, özellikle ağaçlardan uzakta ve yerde hareket ettikleri zamanlarda, türedikleri iki ayaklı olmayan türlere göre ellerinden daha fazla yararlanmış olmaları olası görünmektedir.[8]

Belirtildiği gibi, insan olma yolundaki çok önemli *ikinci* biyolojik kilometre taşı iki ayaklılığın evrimsel olarak ortaya çıkışından birkaç milyon yıl sonra, iki ayaklı bir insansı soyunun tüm gelişim hızlarında önemli bir değişim ortaya çıktığı zaman oluştu. Birçok evrimsel ve gelişimsel biyoloğun, yaşamın evrimsel tarihindeki pek çok önemli değişimin, bir atasal toplumdaki bir ya da daha fazla bedensel yapının gelişim hızında nispeten basit bir değişimin sonucu olarak meydana geldiğine dikkat çekmesi ilginçtir. İnsansıların durumunda, anatomik ve fizyolojik gelişimde genel bir yavaşlamanın, kol ve bacak oranlarında, kafatası ve yüz kemiklerindeki farklılık gibi değişimleri içeren bir değişim paketine yol açtığı görülmektedir.

Bu değişimlerin muhtemelen en önemlisi artık zarar görmeye açık ve bağımlı insansı bebeklerinin çok daha uzun bir süre ebeveynin bakımına ihtiyaç duyar halde, olgunlaşmamış ve gelişmemiş olarak doğmalarıydı. İlk bakışta insan, çok uzun bir dönem bakıma gereksinim duyan, gelişmemiş ve bağımlı bebekler dünyaya getirmenin bir *dezavantaj* olduğunu ve doğal seçilimin böyle bir evrimsel "yeniliğin" görüldüğü toplumlarda hemen elimine edileceğini düşünebilir. Fakat böyle bir değişim, aynı zamanda, önceki türlerdeki gelişim hızına göre aslında "zamanından önce" doğmuş bebeklerin *anne bedeninin dışında çok daha uzun bir süre büyüyüp gelişmeye devam edeceği* anlamına da gelmekteydi. Ve buna onların *beyinleri* de dâhildi! İki ayaklı insansıların ilk türlerinde çok büyük beyinli bir bebek, anneyi öldürmeden bedeninden geçemeyeceği için beynin ne kadar büyüyebileceği konusunda oldukça kesin bir sınır vardı. Fakat beyin büyüme ve gelişiminin büyük kısmını bebek doğduktan *sonra* geçirdiği takdirde, insansıların toplam beyin büyüklüğü büyük ölçüde artabilirdi.

Ve tam olarak olan da buydu. İki ayaklı insansıların evriminde belirli bir yol ayrımında bir ya da daha fazla tür, maymunlardan veya önceki insansılardan daha yavaş bir gelişim modeliyle evrimleşti, fakat beyinleri doğumdan *sonra* çok daha uzun bir süre gelişmeye devam etti. Sonraki bu insansılarda ve kendi insan türümüzde ortalama beyin doğumla olgunluk arasında 3 katı gelişebiliyordu. Günümüz insanlarında beyin bebek doğduktan sonra neredeyse *2 tam yıl* büyüyüp geliş-

meyi sürdürmektedir. Böylece bütünsel olgunlaşma sürecinin yavaşlaması gibi nispeten basit bir şeyin, bu yeni insansılarda beyin büyüklüğünün ve beyin gelişiminin doğum sonrası sürecinin inanılmaz ölçüde uzamasını *mümkün kılan tek şey* olduğu görülmektedir. Bu da sonuçta insansıların (Hominit) *öğrenme* ve bunu dış doğal ve sosyal çevrelerle aktif bir etkileşim içinde gerçekleştirme kapasitesinde inanılmaz bir artışa olanak sağlamıştır.

### Daha Çok Maymuna Benzer Özelliklerden Daha Çok İnsan Özelliklerine Geçiş Dizisi

Günümüz insanlarıyla maymunlarını kıyasladığınızda, daha çok maymunlara özgü özelliklerle daha çok insanlara özgü özellikleri ayırt edebilirsiniz. Ve bu özelliklerden birçoğu fosillerde korunmuştur. Tabii ki dilde, anlama ve farklı şeyler yapma yeteneğinde fosillerde korunamayacak büyük farklılıklar da vardır. Fakat şimdilik yalnızca fosilleşmiş bazı kemiklerde belirleyebileceğiniz farklılıklardan bahsediyorum. Hangi özelliklerin daha çok insana, hangilerinin maymuna özgü olduğunu bildiğiniz zaman, geçmiş birkaç milyon yıl içindeki farklı dönemlere ait fosil insansıları inceleyebilir ve insan olma yoluna damgasını vurmuş evrimsel modifikasyonların ilk olarak ne zaman gerçekleştiğiyle ilgili bir fikir edinebilirsiniz.

Vücutlarımız birçok açıdan maymunlarınkine dikkat çekecek derecede benzemektedir. Çok benzer kemikli parçalara ve DNA dâhil, biyokimsayal moleküllere sahibiz. Fakat goril ve şempanzeler gibi günümüz Afrika maymunları ayakta dik duramamakta ve bir süreliğine dik yürüyememektedir. Çünkü onların iskeleti farklı şekilde düzenlenmiştir. Maymunlarda ve insan olmayan diğer memelilerde kafatasının altındaki omurganın kafayla bağlandığı delik olan *foramen magnum* insanlarınkinden çok daha geride yer almaktadır. Bunu algılamak için bir köpeğe bakın ve kafatasının arkasındaki deliği elinizle hissedin. Maymunların kafatası da omurgalarına bu şekilde bağlanır. Ancak insanlarda bu delik tam kafatasımızın altındadır. Bu şekilde kafalarımız aslında omurgamızın üstünde dengede durur. Bu yalnızca insansı türde bulunan çok önemli bir özelliktir ve iskelet hizalanmasındaki başka bazı değişikliklerle birlikte ayakta durmamıza ve dik şekilde yürümemize olanak verir.

Günümüz insanlarının ayrıca maymunlardan farklı oranları olan iskeletleri vardır. Kemik yapılarımız çoğunlukla aynı olabilir, ancak maymunlar oransal olarak daha uzun kollara ve daha kısa bacaklara sahiptir. Ayakları da yerde yürümekten çok dalları kavramaya uygun şekilde farklıdır. Maymunlar yerde yürüdükleri zaman, çoğumuzun televizyonda veya hayvanat bahçesinde gözlemlediğimiz gibi, "parmak boğumu" yürüyüşü denilen bir tarzda dört ayaklarının üzerinde öne eğilerek ilerlerler.

Maymunların ayrıca, çok farklı "yüzleri" ve daha iri köpek dişleri dâhil, oransal olarak daha büyük dişleri, daha büyük çeneleri vardır (insanların yüzü çoğunlukla daha düzdür). Burada diş şekli, büyüklük ve gelişim örüntülerinin ayrıntılarına girmeyeceğim. Fakat fosil dişlerinin insansı evrimimizin geçtiği yolları anlamak açısından çok önemli olduğunu bilmelisiniz. Dişlerin büyüklüğü, şekli ve konumu bir türün ne yediği, öncelikle bitkisel yiyeceklerle mi yoksa etle mi, yoksa insanlarınki gibi hem et hem de otu kapsayan (omnivor) çok çeşitli besinlerle mi beslendikleriyle ilgili birçok şeyi açığa çıkarır. Ayrıca farklı insansı türlerin yakın akraba olup olmadığını belirlemeye de yardımcı olur.

İlave olarak, bazı insansı fosillerden çıkarımda bulunarak *dişin sürme ve gelişim kalıpları* ile bütün bedenin gelişim hızları hakkında pek çok bilgi sağlanabileceği gösterilmiştir. Bu verilerin analizi, beyin büyüklüğünün bu türün dişilerinde doğum kanallarının genişliğine oranı gibi şeylerin hesaplarıyla birleşince, örneğin, belirli bir türün doğurduğu yavruların gelişim hızının maymuna mı yoksa insana mı benzediği konusunda iyi bir işaret sunabilir. (Diş gelişim verileriyle ilgili ilginç bir tartışma için, örneğin, Richard Leakey'in kitabı *Kökenler yeniden gözden geçirildi-Origins Reconsidered*'a bakınız.)

O halde, paleoantropologlar insansı fosil kalıntılarını, bir yerde bir kafatası, bir yerde iskeletin bir parçası, şanslılarsa birkaç parçayı tek bir yerde olmak üzere bulduklarında, bu kalıntıların yaşını kabaca belirlemek suretiyle işe başlarlar. Yaş tayini için bu kitapta daha önce bahsi geçen teknikleri kullanırlar. Sonra ellerindeki kalıntının daha önce hiç bulunmamış yepyeni bir türe mi ait olduğunu, yoksa daha önce tanımlanmış bir türün farklı bir örneği mi olduğunu çözmeye çalışırlar. Bazen de birden fazla insansı türün aynı dönemde yaşadığını keşfederler. Paleontologlar sonra kol ve bacak kemiklerinin oranları, *foramen magnum* deliğinin konumu, kafatasının şekli ve büyüklüğü, çene kas-

larının eskiden nereye bağlı olduğu, çok nadiren bulunsalar da, el ve ayak kemiklerinin şekli, dişin ezme yüzeyleri ve bazen diş sürme kalıbı ve gelişim hızı, söz konusu bireyin yaşı, cinsiyeti ve öldüğü zamanki yaklaşık yaşı, herhangi bir ilkel taş alete yakın veya aynı bölgede mi bulunduğu, insansılar tarafından yenen av türü olabilecek ve kemikleri bazı insansılar tarafından et kesmede kullanılan taş aletlerin bıraktığı "kesim izlerini" taşıyan herhangi bir hayvanın fosilleşmiş kalıntısının yakınında mı olduğu gibi çok spesifik konuları ölçümleyip incelerler. Bu esnada, başka bilim insanları genellikle jeolojik özellikleri, eski toprakları, aynı çağın bitki ve hayvan fosillerini ve de aynı dönemin fosil polen tanelerini incelemek suretiyle insansı fosilin yaşadığı çevreyle ilgili ortaya çıkan tabloya katkıda bulunur. Bunların tümü bu insansıların içinde yaşayıp öldüğü habitatla ilgili daha bütünsel bir tabloyu ortaya çıkarmaya yardımcı olur. Ayrıca şunlar da araştırılır: O zamanda bu bölge daha çok ormanlarla mı kaplıydı, ağaçlık bir arazi miydi, çayırlık mıydı, yoksa üçünün bir karışımı mıydı; o zamanlar insansıların potansiyel av ve yırtıcı türleri dâhil başka hangi hayvan türleri vardı ve ayrıca o dönemde kuraklık ya da soğuma gibi büyük bir çevresel değişimin olduğuna dair herhangi bir kanıt var mıdır?

### İlk İnsansılar "Yalnızca Maymun" muydu?
### İnsan Olma Yolunda İki Ayaklılık Evriminin Önemi

Çeşitli insansı soylardaki değişim dizilişleriyle ilgili çok miktarda yeni bilgi yalnızca son birkaç on yılda günışığına çıkmıştır. İki ayaklı insansıların birçok farklı türünün özelliklerini kıyaslamak yoluyla, genellikle "ilk" iki ayaklı insansılar olarak düşünülenlerin, yani iki ayaklılığın ilk ortaya çıkışıyla yaklaşık 2,5 milyon yıl öncesi arasında yaşamışların, dik yürümelerine rağmen hâlâ pek çok maymunsu özelliğe sahip oldukları daha net hale gelmiştir. Bunların hepsi birbirine benzemiyordu, fakat genel olarak çok kısa olma eğilimindeydiler, tıpkı ağaçlarda gezinen maymunlar gibi oransal olarak kısa bacakları ve uzun kolları vardı. Kafatasları genellikle daha sonraki insansıların ve insanların daha yuvarlak kafataslarına göre daha uzundu. Köpek dişleri genellikle günümüz maymunları gibi daha uzundu. Hepsinde olmasa da, birçoklarında yüz kemikleri daha sonraki insansıların ve günümüz insanlarının daha düz olan yüzlerinden çok, maymun yüzünün alt kısmına benzer şekilde öne doğru çıkıntılıydı. Belki de en çar-

pıcısı, iki ayaklıların ilk türlerinin, insanlardan çok maymunların beyin büyüklükleriyle tutarlı şekilde, oransal açıdan çok küçük beyinleri olmasıdır.

O halde, başkalarının işaret ettiği gibi, "ilk" insansılar maymuna öyle çok benzer ki, gerçekten "küçük insanlar"ın bir çeşidi olarak düşünülmemeleri gerekir. Fakat öte yandan sırf maymun da değillerdi. Ne de olsa *iki ayaklılardı*! Bazı insanların iki ayaklılığın evrimsel açıdan ortaya çıkışını önemsiz gibi göstermeye çalıştıkları görülmektedir. İlk insansılar hiç taş alet yapmadıkları ve beyinleri çok sonraki zamanlara kadar büyümediği için, söz edilen bu kimseler "özgürleşmiş ellerin" gerçek bir öneme sahip olabileceğini dikkate almamakta ve bunun yerine bu ilk insansılardan "iki ayaklı maymunlar" diye bahsederek onların hâlâ maymuna benzer karakteristiklerini vurgulamayı tercih etmektedirler. "Dış görünüşü" yakalamak anlamında "iki ayaklı maymun" terimi oldukça doğru olabilir. Fakat ben bunun biraz yanlış yönlendireceğini ve tek taraflı olarak maymuna benzer özellikleri vurgulayarak bu olağandışı "maymunların", başka bir deyişle ön(proto)-insanların dik durumda hareket edebilmelerinin ve ellerinin daha serbest kalmasının içerdiği derin anlamı önemsiz gibi gösterdiğini hissediyorum. Bu özellikler büyük olasılıkla ilk insansıların çok daha çeşitli ortamlara yayılmalarını ve dikkat çekecek kadar yeni davranışlar edinmelerini mümkün kılmıştır.

Birkaç yıl önce, iki ayaklılığın ortaya çıkışı özünde öylesine önemli bir evrimsel gelişimdir ki, herhangi iki ayaklı bir insansı esas itibariyle insan sayılabilir diye düşünülüyordu. İlk insansı atalarımız iki ayak üzerinde dik yürüme yeteneğini geliştirir geliştirmez, elleri hareket etmekten başka amaçlar için serbest kalmıştır diye düşünüldü. Ve sonra, bu yüzden ilk atalarımız alet ve silah yapma, avlanma ve yiyecek toplama, kendilerine bağımlı olan çocuklarını taşıma gibi aktiviteler için kendiliklerinden ("otomatik olarak") ellerini kullanmaya başladılar diye düşünülmeye devam edildi. Bunun da sonuçta daha yüksek bir zekâ, daha büyük ve daha karmaşık beyin, daha gelişmiş sosyal iletişim ve koordinasyon, aile yapısında değişim ve daha geniş bir sosyal organizasyon için derhal ve zorlayıcı bir gereksinim yaratmış olması gerektiği yolunda yorum yapıldı. Bu değişimlerin hepsi sonuçta *gerçekleşti*, fakat kesinlikle bir gecede değil! Bütün bunların, iki ayak-

lılığın ilk doğuş zamanındaki tek bir evrimsel modifikasyonlar paketinin bir parçası olarak ortaya çıkmadığını şu anda biliyoruz. Yaklaşık 3-4 milyon yıl önceki ilk *Australopithecine*'ler iki ayak üzerinde dik yürüyordu. Fakat beyinleri nispeten küçük kalmıştı ve herhangi bir taş alet yapmıyorlardı. Beyin büyüklüğünde büyük sıçrama, bebeklerdeki gelişmemişliğin niteliksel açıdan uzun dönemleri, doğum sonrası beyin gelişimi ve en basit taş aletleri bile fiilen tasarlayıp yapabilme konusundaki bilişsel yetenek ilk iki ayaklı insansıların ortaya çıkışından en azından 2-3 milyon yıl sonrasına kadar ortaya çıkmamıştı. Bu yüzden iki ayaklılığın, karakteristik açıdan insana ait olarak düşündüğümüz birçok başka nitelikten çok daha önceki bir evrimsel yenilik olduğu bu yüzden doğrudur.

Fakat diğer yandan "insan olma" sürecinde iki ayaklılığın evriminin ne kadar büyük önem taşıdığını takdir edememenin de yanlış olacağını düşünüyorum. İlk iki ayaklı *Australopithecine* türü, iki ayaklılığın *ilk ortaya çıkışından itibaren* ellerini mutlaka alet yapımı, hayvanları tutup kesme işleri için kullanmamış olsa da, iki bacak üzerinde etkin şekilde yürüme yeteneğinin ortaya çıkışının daha sonraki bu yetenekler için *zemin oluşturduğu* hâlen doğrudur.

Şu şekilde düşünün: Uzak geçmişte iki ayaklı olmayan bir maymun türünün yine dik yürüyemeyen yeni bir yavru tür oluşturmuş bulunduğunu hayal edin. Fakat bu yavru türün önemli bir evrimsel modifikasyonu, -daha uzun süre ebeveynlerinin bakımını gerektiren ama aynı zamanda beynin doğumdan sonra çok daha uzun süre büyüyüp gelişmesine izin veren daha düşük gelişim hızına sahip olan- çocuklar dünyaya getirmek olsun. Böyle bir değişim öğrenme kapasitesinde önemli bir artışa olanak tanıyabilir, ayrıca ürettikleri seslerin çeşitlilik repertuarının büyük ölçüde gelişmesini ve belki de karmaşık bir dilin ortaya çıkmasını mümkün kılabilir. Fakat bütün bunlar olmuş olsa bile, *iki ayaklılığın evrimiyle eğer eller bedensel hareketten başka amaçlar için serbest kalmış bulunmasaydı*, hangi tür sonuçta bu tarz evrimsel modifikasyonlar üretebilirdi? Sonuç belki çok zeki şempanzelere benzer bir şey olabilirdi, fakat muhtemelen belirgin şekilde insan olarak düşündüğümüz bir şey olmayacaktı. Bunun olması milyonlarca yıla yayılmış *iki önemli evrimsel sıçramanın bileşimini* gerektiriyordu. Bir maymun türünün günümüz insanını ortaya çıkarması için iki ayaklılığın evrimi, bunun birkaç milyon yıl sonrasında da doğum

sonrasında benzeri görülmemiş bir beyin gelişim ve öğrenme kapasitesine olanak veren bir mekanizmanın evrimi gerekiyordu.

O halde, yine ilk *Australopithecine*'lerin maymuna hâlâ çok benzediğini, "küçük insanlar" olmadıklarını ve bu ilk iki ayaklı türden bir kısmının, iki ayaklılığın ilk birkaç yüz bin ya da milyon yılı boyunca, bir anlamda 'beyin elleri yakalayana dek' ellerinden nispeten sınırlı şekilde yararlandıklarını vurgularken dikkatli olmak önemlidir. Ancak, aynı zamanda iki ayaklılığın ellerin bedensel hareketten daha farklı amaçlar için kullanılmasına izin verdiği türler arasında bu ikinci sıçrama gerçekleşmemiş olsaydı, niteliksel açıdan evrimsel olan, yani beyin büyüklüğü ve öğrenme kapasitesinde önemli bir artışa yol açan sonraki değişimler döneminin bu kadar iyi sonuçlar vermeyeceğini vurgulamazsak da sanırım çarpık bir manzara sunuyor oluruz. En azından günümüz şempanzeleri kadar iyi durumda olsalar da ilk *Australopithecine*'lerin beyinleri henüz ellerini tam anlamıyla kullanacak kadar gelişmemişti ve bunu sağlayacak zihinsel yeteneklere sahip değillerdi. Bununla birlikte, iki ayaklılığın evrimi ve ellerin özgür kalması, insan olma yolunda ilk önemli kilometre taşını oluşturmaktaydı. Bu da beyin büyüklüğü ve beynin doğum sonrası gelişim döneminden ibaret olan insan evrimindeki ikinci niteliksel sıçramanın etkilerini göstermesini mümkün kıldı. O andan itibaren, biyolojik evrimden çok *öncelikle kültürel yenilikler ve öğrenilmiş bilginin birikimi ve aktarımı yoluyla kendisini ve çevresini dönüştürme kapasitesi kazanmış bir tür* ortaya çıktı.

100.000 yıldan fazla bir süre yaşamlarını basit göçebe avcı-toplayıcılar olarak sürdüren, yalnızca 10.000 yıl önce ziraatı bulan ve şehirler kurmaya başlayan kendi *Homo sapiens* türümüzün ilk üyeleriyle araba ve bilgisayar yapan, uzayı ve okyanusların dibini keşfeden günümüz insanı arasındaki üretici aktivite ve sosyal organizasyon biçimlerindeki farkın öncelikle *kültürdeki* bir fark olduğu gerçeği üzerinde kafa yormaya değer. Çünkü bunların hiçbiri bedenlerimizin temel biyolojisinde önemli bir evrimsel değişimi gerektirmiyordu. Bugün yaptığımız her şeyi, başlangıçtan bu yana insansı türümüzün evrimsel niteliği olmuş, *genetik-olmayan kültürel yollarla nesiller boyu öğrenme ve biriken engin bilgi depolarını aktarma konusunda aynı kapasiteyi kullanarak* yapıyoruz. Bu belki de her şeyden çok temelde bizi insan yapan ve diğer türlerden ayırt eden şeydir.

Fakat kabaca 2 milyon yıl önceki ikinci sıçrama olan iki ayaklılık ve nesnel olarak "özgürleşmiş" eller olmasaydı, bunlardan hiçbiri muhtemelen olmayacaktı.

### Öyleyse, Biz Kazara mı Olduk?

İnsansı soyun evrimi bu şekilde gelişmek *zorunda* değildi. Bunun yerine bambaşka bir evrimsel modifikasyonlar dizisi de oluşabilirdi ve evrimsel yol birtakım farklı şekillerde dönüp kıvrılabilir ve insan hiç olmayabilirdi.

Bazı insanlar bunu çok rahatsız edici bulur. Geçenlerde bir gün gezegenimizin ve güneş sistemimizin kökenleri, yeryüzünde yaşamın ilk ortaya çıkışı, bütün yaşam formlarının bunu izleyen 3,5 milyon yıllık evrimi ve türümüzün önceki türlerden nasıl evrimleştiği konusunda bildiklerimizden bir kısmını ve bütün bunların doğaüstü tanrıların veya başka ruhların müdahalesi olmadan gerçekleştiğini, bütün bunlara o ana kadar aşina olmayan birisine anlatıyordum. Bir süre sonra, bu kişi bana endişeyle sordu: *"Fakat o halde amaç nedir? Bütün bunların maksadı nedir?"*

Fakat olay tam budur: Belirli bir amaç yoktur! Büyük planda varlığımızın belirli özel bir amacı yoktur. Tabii bizim verdiğimiz anlam hariç. Bizim bu gezegende olup olmamamız kendimiz hariç buradaki hiçbir şey için, en azından bilinçli olarak, önemli değildir. Ve en azından bu noktada varlığımız veya yokluğumuzun, içinde kumsaldaki bir kum tanesinden daha önemli olmadığımız evrendeki hiçbir şeye en ufak bir etkisi olamaz. Peki, o halde? Yani biz önemli değil miyiz? Yukarıda ne yapıp yapmadığımızı önemseyen bir tanrı yoksa birbirimizin kökünü kazımamız gerekiyor mu demektir? Yani yaşamlarımızın bir amacı yok mu? Tabii ki değil! *Yaşamlarımız kıymetlidir ve bizler çok önemliyiz... Birbirimiz için!* "Doğru şeyi yapmaya" karar vermeli ve dürüstlükle, ahlaki yollarla birbirimizle dayanışmalıyız. Bunu yapmazsak gardiyana benzer bir tanrı tarafından eleştirileceğimizden korktuğumuz için değil, yaptıklarımız insan yaşamının kalitesini doğrudan etkilediği için. Ve farklı insanlar kendi dünya görüşlerine göre bunu farklı şekillerde tanımlasalar da tabii ki yaşamlarımızın amacı olabilir ve vardır. Çünkü biz insanlar yaşamlarımıza amaç kazandırmayı seçebiliriz!

Biz kimiz? İçinde yaşadığımız toplumu ve çevremizdeki doğal dünyayı bilinçli şekilde dönüştürme konusunda benzersiz bir kapasitesi olan, aynı zamanda hem son derece yıkıcı hem de son derece yaratıcı, mükemmel şekilde karmaşık bir grup canlı yaratığız. "Dışarıda bir yerlerde" başka bir şey yok... Fakat bu da yeterince çok değil mi?

## ÖZET VE GENEL BİR BAKIŞ

Gelecek yıllarda hiç şüphesiz öğreneceğimiz, insansı evriminin karmaşık hikâyesini tam olarak anlamamıza yardımcı olacak hâlâ çok şey olsa da, kökenlerimizin temel hikâyesi kabaca aşağıdaki gibi özetlenebilir:

Bugün hayatta olan bütün insanlar, goril ve şempanzeler gibi hayatta kalan son Afrika maymunlarını ve pek yakın akraba olmadığımız orangutanlar gibi Asya maymunlarını da içeren biyolojik aile olan "Hominitler" yani insansılar (*Hominitae*) familyasının bir kısmını oluşturan *Homo sapiens* türüne aittir. İnsanlar doğrudan şempanze ya da gorilden türememiştir, ancak milyonlarca yıl önce ortak bir atasal türü paylaştık. Bu atasal tür önceden Afrika kıtasında evrimleşmiş ve büyük olasılıkla Afrika ormanlarında ağaçlarda yaşayan ve yaprak yiyen, birçok açıdan günümüz goril ve şempanzelerine benzer pek çok maymun türünden birisiydi. Şempanzeler ve insanlar günümüzde de hâlen genetik DNA planının %95-99'u aynı olacak denli yakın akrabadır!

Moleküler biyologlar bizim evrimsel soyumuzla şempanzelerin evrimsel soyunun ortak ataları olan büyük, kuyruksuz maymun türünden ayrıldığı yaklaşık zamanı hesaplamak için insan ve şempanze DNA'larını kıyaslayabilmektedir. Bu teknik yoluyla şimdi ilk ayrılma olayının 5 milyon yıldan biraz daha uzun bir süre önce gerçekleştiğini biliyoruz. Bir soy sonuçta günümüz şempanze türüne evrimleşecekti. Diğer soy ise sonuçta modern insan türünü oluşturacaktı. İnsansıların (Hominitlerin) bu kolu evrimin radikal bir yeni özelliği olan iki ayaklılıkla yola koyuldu. Bu ilk insansı atalarımız birçok açıdan hâlen maymuna (Ape'lere) çok benzer olsa da, dik durabiliyor ve iki ayakları üzerinde yürüyebiliyorlardı. İki ayaklı insansıların oldukça başarılı oldukları ortadaydı: Yayıldılar ve bazıları farklı karakteristiklere sahip olsa da tümü ayakta durup iki bacak üzerinde yürüyebi-

len birtakım yan türler daha oluşturdular. İki ayaklı insansı soy, sonraki birkaç milyon yıl boyunca çok çeşitli dik yürüyen türler türetti. Bu iki ayaklı insansı türlerden bir kısmı günümüz insanının doğrudan atalarıydı. Bazılarıysa daha çok aynı iki ayaklı aile ağacının alternatif evrimsel yollarını temsil eden ayrı kollarıydı. Bu türlerin birçoğu canlı varlıklarını yüz binlerce yıl veya daha fazla sürdürerek başarılı oldu. Bazılarıysa kendi altsoylarını üretti. Fakat hepsinin soyu sonuçta yok oldu.

Kendi insan türümüz olan *Homo sapiens* yalnızca yaklaşık 200.000 yıl önce kendisinden hemen önce gelen Hominit bir atasal türden ayrılmış olduğundan, bütün insansı türlerin "en gencidir". Bugün diğer bütün insansı türler yok olmuştur. Fakat *40.000 yıl kadar yakın bir geçmişte*, en azından iki, belki üç farklı insan türü ortalarda geziniyordu ve bunlar şu türleri içeriyordu:

*1) Homo sapiens*

Bu kendi insan türümüzdür. İlk olarak yaklaşık 200.000 yıl önce Afrika'da evrimleşmiş, sonra yaklaşık 50.000 yıl öncesinden başlayarak Avrupa ve Ortadoğu'ya yayılmıştır.

*2) Homo neanderthalensis*

Neandertallar olarak tanınan bu tür Avrupa ve Ortadoğu'da yaşamıştır. Moleküler analizin modern teknikleri bunun yalnızca farklı bir insan türü olduğunu belirtmektedir. *Homo neanderthalensis*'in son olarak yaklaşık 600.000 yıl önce *Homo sapiens* ile ortak bir atayı paylaştıkları düşünülmektedir.[10] *Homo erectus*'un ilk toplumlarının bir milyon yıldan uzun bir süre önce ilk olarak Afrika'dan dışarıya göç etmeye başladıklarını biliyoruz. Daha sonra Avrupa ve Ortadoğu'da yaşamış *Homo neanderthalensis* türünün şimdi bu ilk *Homo erectus* göçmenlerinden evrimleştiği düşünülmektedir. Bu esnada Afrika'da, günümüzden yaklaşık 200.000 yıl önce, günümüz *Homo sapiens* türü Afrikalı *Homo erectus* soyunun daha sonraki altsoylarından evrimleşti. Bu yeni insan türü çabucak yayıldı. Bu türün Afrika-dışına göçüne yaklaşık 50.000 yıl önce başladığına dair kanıtlar vardır. Bu türün Ortadoğu ve Avrupa'ya ulaşmasıyla birlikte Neandertal türünün toplumlarıyla binlerce yıllık bir dönem boyunca kesişmesi sonucu doğmuştur.

Bu iki insan türünün birbirleriyle nasıl etkileşimde bulunduklarıyla ilgili henüz çok şey bilmiyoruz. Ancak Neandertallar her çeşit taş alete sahipken, *Homo sapiens* toplumlarının hem kavramsal tasarım hem de teknik uygulama açısından daha "gelişmiş" taş aletleri olduğunu biliyoruz. Bu *sapiens* aletlerinden bir kısmı Neandertal arkeolojik kazılarında bulunmuştur. Bu da en azından bazı Neandertalların daha gelişmiş bu teknolojiyi benimsemeye çalıştıklarını akla getirmektedir. Neandertal toplumlarının kendi başlarına artık uyum sağlayamadıkları bazı çevresel koşullarla mı karşılaştığını veya *Homo sapiens* toplumlarının yiyecek konusunda rekabet üstünlüğü sağlamak ya da saldırmak yoluyla Neandertal türünün tükenmesinde daha doğrudan bir rolü mü olduğunu bilmiyoruz. Fakat *Homo sapiens* türünün yaklaşık 35.000 yıl önce şu ya da bu şekilde Neandertal türünün yerini tamamen aldığını biliyoruz.

*3) Güney ve Doğu Asya'da Homo erectus Altsoyları*

Bunlar da kendi *Homo sapiens* türümüz evrimleşmeden çok önce, bir milyon yıldan uzun süre evvel dünyanın diğer kısımlarına göç etmeye başlamış daha önceki Afrikalı *Homo erectus* toplumlarının evrimsel altsoylarıydı. Bunların Çin ve bugün Endonezya'nın bir parçası olan Java dâhil olmak üzere Güney ve Doğu Asya'ya ulaşmayı başardıklarını biliyoruz. Ayrıca tıpkı türedikleri Afrikalı *Homo erectus* gibi çeşitli taş aletler yaptıklarını ve ateşi kullandıklarını da fosil kayıtlarından biliyoruz. En azından yaklaşık 30.000 yıl kadar yakın bir süre öncesine dek, yüz binlerce yıl Asya'da yaşamayı başardılar. *Homo sapiens* türünün Asyalı *Homo erectus* türüyle etkileşimde bulunup bulunmadığını ya da bu etkileşimin niteliğinin ne olabileceğini henüz bilmiyoruz. Fakat günümüz *Homo sapiens* türü Çin ve Java gibi bölgelere yayıldığı dönemlerde bu Asyalı *Homo erectus* altsoylarının son temsilcilerinin bu bölgelerde yok olduğunu biliyoruz.

Afrika'nın dışına göçünü yaklaşık 50.000 yıl önce başlatmış günümüz insanı *Homo sapiens*, gittiği her yerdeki diğer insan türlerinin yerini aldı. Yaklaşık 30.000 yıl önce tek ayakta kalan bizlerdik.

[*Yazarın güncellemesi: Çok yakınlarda Endonezyalı ve Avustralyalı araştırmacılar ekibi, Endonezya'nın bir adası olan Flores'teki bir kazıda daha önce bilim tarafından bilinmeyen başka bir insan türü gibi gö-*

*rünen fosilleşmiş kalıntıları çıkardı.* Homo floresiensis *adı verilen, taş alet kullanan bu insan türü her şeyden önce çok küçük boyutlarıyla dikkat çekiyordu. Bulunan bireylerin boyu 1 metreyi geçmiyordu. Fakat bu yeni keşifle ilgili özellikle heyecan verici olan, bulunan kanıtların* Homo erectus *altsoylarından bir tanesi olmasının çok olası olduğunu düşündüren bu türün bu adalara en azından 95.000 yıl önce yerleşmiş olmakla kalmayıp, 13.000 yıl kadar yakın bir zaman öncesine kadar canlı bir tür olarak varlığını burada sürdürmeyi başarmış olmasıydı. Bu yeni bilgileri daha sonraki bilimsel araştırmalar desteklediği takdirde, bu başka bir insan türünün daha en azından zamansal olarak kendi* Homo sapiens *türümüzle kesiştiği ve bizlerin sandığımızdan çok daha yakın bir zamanda geride kalan son insan türü haline geldiğimiz anlamına gelecektir.*]

Bütün bunlar bize türlerin, sayısız türleşme ve soy tükenmesi olaylarının damgasını vurduğu "çalımsı" örüntünün insansı soyumuzun tüm evrimsel tarihini karakterize ettiğini bir kez daha hatırlatmaktadır. Bu örnek daha genel olarak biyolojik türlerin evriminde yaygın şekilde bulunan bir örüntüdür. Daha önce ele alındığı gibi, örneğin, bir maymun soyunda iki ayaklılığın ortaya çıkması gibi önemli bir evrimsel yenilik, atasal stoktan üreme açısından yalıtılmış hale gelen küçük bir toplumda ortaya çıktığında çoğunlukla yeni bir türün başladığı görülür. Bu yeni türün soyu hemen tükenmediği takdirde, *uyumsal dallanma* (adaptive radiation) adı verilen bir süreçten geçme eğilimindedir. Söz konusu toplumun sayısı artar ve farklı yörelere yayılır. Bunlar da çoğunlukla başka bir veya daha çok evrimsel çeşitlenme dalgasında birtakım başka altsoy türlerine ayrılmaya başlar. Bu tarz çok sayıda türleşme olayının özellikle önemli çevresel değişim ve bozulma zamanlarında gerçekleşmesinin olası olduğu çoğu kimse tarafından düşünülmektedir. Ancak, zamanla herhangi yeni bir evrimsel soydaki daha sonr izleyen türleşmelerin hızı yavaşlamaya başlar ve yeni türlerin üreme hızında düşüş görülür. Şöyle bir benzetme vardır: Yeni bir evrimsel çalı ağaç önce yayılır ve bir süre için giderek daha çok dallanıp budaklanır, fakat sonra türlerin yok oluşu yoluyla tekrar küçülmeye başlar. Farklı bitki ve hayvan soylarının evriminde gözlemlenen bu evrimsel kalıp aynı zamanda kendi insansı evrimimizin de kalıbıdır. Kabaca 2-3 milyon yıl önceki dönemde insansı türlerin çeşitlenmesinin görünüşte yüksek olduğu bir noktada ya-

rım düzine kadar farklı insansı tür yaşıyordu. Bunların arasında "narin" denilen *Australopithecine*'lerin sonuncuları, bazı "güçlü" denilen *Australopithecine*'ler ve kendi *İnsan* cinsimizin (Homo) ilk iki ya da üç türü vardı. Fakat bu çeşitlilik arz eden evrimsel çalı artık iyice seyrelmiş ve yalnızca tek bir insansı tür, kendi türümüz olan *Homo sapiens* kalmıştır.

Farklı insansı türler arasındaki ilişkilerin farklı düzeylerini doğru şekilde sınıflandırmak ve onların ayırt edici karakteristiklerini yalnızca fosil kalıntılarından değil, ortaya çıktığı görülen bazı ilginç genel kalıplardan da çözmek zordur. En azından bizim bakış açımızdan insansıların evrimsel "çalı"sının gelişiminde özellikle önemli *iki* evrimsel yol ayrımı olduğu oldukça net görünmektedir: Bunlardan *birincisi*, insansı soyunun ilk başlangıcını işaret eden, yani geçmiş 5 milyon yılla 10 milyon yıl arasındaki bir zamanda gerçekleşen, Afrika maymunlarının bir soyundan ilk iki ayaklıların ortaya çıkışını oluşturan ilk türleşme olayıdır. *İkincisi* ise maymuna özgü olmayıp insana özgü olan "yavaşlamış" biyolojik gelişim kalıbıyla ilk insansı türün ortaya çıkışını müjdeleyen beyin büyüklüğü ve bununla ilişkili yeteneklerdeki muazzam artıştır. Bu durum bebeklerin esasen pek gelişmemiş halde doğmaları ve daha uzun süre ebeveynlerin bakımına gereksinim duymaları sonucunu verir. Fakat bebeklerin *doğumdan sonra* büyümeye devam edecek ve *doğumdan uzun süre* sonrasına kadar gelişmeyi sürdürecek beyinlere sahip olmasının bizim bakış açımızla ilave bir "faydası" da vardır. Önceleri mümkün olandan çok daha yüksek, büyük ölçüde artmış öğrenme kapasitesiyle ilişkili olan çok önemli bu değişim, insansı evriminde *ikinci büyük sıçrama* olarak düşündüğüm şeye damgasını vurdu. Bu özellik yeni ortaya çıkmakta olan *İnsan* cinsini önceki çeşitli *Australopithecine* insansılarından ayırt eden bir özellikti. Ve her biri bu insansıları iki ayaklı maymunlara *daha az* ve günümüz insanına *daha çok* benzer kılan diğer bir grup önemli anatomik ve gelişimsel değişimlerle "paket" halinde gelmiş görünen bir değişimdi. Bu değişimlere daha uzun vücutlar, oransal olarak daha kısa kollar ve daha uzun bacaklar, daha düz yüzler ve daha yuvarlak kafatasları, dişlerin büyüklük, şekil, büyüme ve gelişimindeki değişimler, çok daha az cinsel dimorfizm (yani daha önceki türlere göre kadın ve erkek beden büyüklüğünde çok daha az fark) ve ses borusunun konumunun belirgin

bir değişiklikle boğazda daha aşağıda konumlanması dâhildi. Bu son değişiklik insanların günümüz maymunlarından ve muhtemelen ilk insansıların çoğundan farklı birçok sesleri daha çıkarmasına olanak tanıdı. Sonraki insansılara özgü doğum sonrası beyin gelişiminin yanı sıra ses borusunun konumundaki bu değişiklik daha bütünsel bir insan *dilinin* gelişimine kapı açmıştır. Bunun da sonuçları daha zengin sosyal iletişim ve koordinasyondur.

### Olası Bir Çevresel Bağlantı

Çevresel değişimler, insansı evrim çizgisinde iki ayaklılığın ve daha sonra beyin büyüklüğündeki artışın vb. ortaya çıkışını bir şekilde teşvik etmiş olabilir mi? Bu soruyu incelerken, bir çevresel değişimin asla doğrudan bir evrimsel değişikliğin gerçekleşmesine neden olmayacağını hatırda tutmak önemlidir. Biyolojik evrim tam böyle çalışmaz. Fakat bazen bir çevresel değişim canlı bitki ve hayvan toplumlarının içinde yaşadıkları yerel koşulları belirgin şekilde değiştirebilir. Böyle durumlarda, evrimsel bir yenilik genetik harmanlanmanın bildik rastlantısal süreçleriyle bir bitki ya da hayvan soyunda *gerçekleştiği* ve rastlantısal olarak oluşan genetik modifikasyon şimdi yeni koşullar altında yaşayan bu özelliğe sahip bireylere bir üreme üstünlüğü sağladığı takdirde, o zaman yeni evrimsel özelliğin doğal seçilim yoluyla yayılması mümkündür. Atasal toplumdan üreme açısından yeterli yalıtılmışlığın da dâhil olduğu belirli koşullar altında ve özellikle evrimsel modifikasyon yeterince kayda değerse -ağaçlardan atlayan maymun soyundan dik yürümenin ortaya çıkışı gibi-, yeni bir özelliğin ortaya çıkıp yayılması yepyeni bir türü meydana getirmeye yeterli olabilir.

İnsansı evriminde en önemli iki modifikasyonun gerçekleştiği her iki dönemin de, söz konusu fosillerin bulunduğu Doğu Afrika'nın büyük kesimlerinde önemli çevresel değişimlerin olduğu dönemde olması çok ilginçtir. İlk olarak, 5 ve 10 milyon yıl öncesi arasındaki, iki ayaklılığın ortaya çıktığının düşünüldüğü dönemde, *küresel bir soğuma ve Afrika kıtasında aktif bir jeolojik yükselme ve kırılma söz konusuydu.* Anlaşılan o ki bu da Doğu Afrika'da genel bir kuruma eğilimine, Afrika ormanlarının nispeten geniş kapsamlı ve düzenli kuşağında kısmen bölünmelere neden oldu. Doğu Afrika'daki çevre, bir zaman-

lar yalnızca kesintisiz ormanların olduğu yerlerde, yer yer ağaç kümeleriyle lekelenmiş daha açık alanlardan oluşan ağaçlık ovalarla yama yama görünüyordu. Ağaçların birbirlerinden daha da uzak olduğu ve geleneksel ormanların bir kısmında yiyecek kaynaklarının kurumakta olabileceği bu yeni ortamlarda dik yürüme bu yeni maymunların yiyecek ve diğer kaynaklara erişim kazanmasına olanak sağlayıp bu alanlarını genişlettiyse, orman maymunlarında, doğal seçilimin ortaya çıkar çıkmaz dik yürümenin yayılmasını teşvik etmiş olabileceği ileri sürülmektedir. Şimdi olası göründüğü gibi, ilk iki ayaklı türler zamanlarının çoğunu ağaçlarda geçirmeye, güvenlik ve korunma için bunlara sığınmaya devam etmiş olsa bile, iki ayaklılık bu durumda da bir avantaj olmuş olabilir. Yeni dik anatomileri, neredeyse kesinlikle, yeni karışık ağaçlı ovalarda birbirinden ayrı ağaçlar arasında hareketlerini kolaylaştıracaktı. Ve ilk insansıların taş alet yapmamalarına ve en azından bir süre için işlenmemiş doğal maddelerden alet olarak yararlanmamalarına rağmen, hareket etmek için ellerine gereksinim olmayacağı gerçeği, yerlerde daha uzun mesafeler kat etmelerinin mümkün olduğu anlamına gelmekteydi. Ve bu en azından yenilebilir kökleri kazma, yiyecek stoklarını daha uzun mesafelere taşıma gibi amaçlar için ellerinden daha fazla yararlanmaya başlayabilmeleri olanağını sağlamaktaydı. Bütün bunlar sonuçta bütünsel olarak beslenme, artan nüfus, yeni habitatlara yayılmanın kolaylaşması gibi şeylerde artışı destekleyebilmiştir. Ve belki de, örneğin, temelleri günümüz şempanzelerinde görüldüğü gibi, yiyeceğin kolaylıkla taşınıp çocuklar ve diğerleriyle paylaşılmak üzere getirilmesi benzeri, sosyal etkileşimlerde değişime yol açmıştır.

Her durumda, iki ayaklılığın ortaya çıkışıyla birlikte insansı soyda hızla sağlam bir şekilde yerleştiği ve birbiri ardına daha sonraki türlere yayılmayı sürdürdüğü tartışmasız bir gerçektir. Bu da bu evrimsel yeniliğin, hangi nedenlerin bileşimiyle olursa olsun, aynı zamanda önemli ve büyük ölçekli çevresel değişimlere denk geldiği görülen bir dönemde doğal seçilim tarafından kuvvetle tercih edildiğini akla getirmektedir.

İnsansı evriminde "ikinci büyük sıçrama", yani gelişim hızının yavaşlaması ve beyin büyüklüğünde muazzam artış, aynı zamanda büyük çevresel değişim dönemleriyle de bağlantılı mıydı? Böyle olduğu yolunda kanıtlar vardır. Yaklaşık 2,5 milyon yıl önceki, tam da ikin-

ci büyük sıçramanın gerçekleştiği dönemde küresel iklimin daha da soğuduğu, büyük buz tabakalarının kuzey kutbunu kaplamaya başladığı ve Afrika'nın büyük kısmının daha da kurak hale geldiği bir zamandı. Bir zamanlar kesintisiz muazzam ormanların, daha sonra da ormanlarla ağaçlıklı çayırların karışık halde bulunduğu yerde, şimdi çok daha geniş, açık, kuru ve büyük ölçüde ağaçsız çayırlar (savanalar) görünüyordu. Yine, böyle belirgin çevresel değişim dönemleri kolayca pek çok türün tükenmesine yol açabilir ve büyük olasılıkla açmıştır da. Fakat bu tür değişimler aynı zamanda önemli evrimsel modifikasyonların ve yepyeni türlerin oluşumunu teşvik eden çevresel koşulları da yaratabilir. Şimdi her tarafı kaplamış kuru çayırlar ilk insansılar için çetin bir ortam olmuştu. Yeterli bitkisel yiyecek kaynakları geleneksel ormanlara ve önceki dönemin ağaçlıklı çayırlarına göre çok dağınık hale gelmiş ve güvenilmez olmuştu. Ağaçların göreli yokluğu insansı grupları büyük kediler gibi çayır yırtıcılarına karşı korumasız bırakmıştı. Bu koşullar altında, doğal seçilimin alet yapma ve mantık yürütme yeteneğinde, sosyal koordinasyonda bir artışın ortaya çıkışını kuvvetle tercih etmesi olası olacaktır.

Yaklaşık 2 milyon yıl önce Afrika'da olan önemli evrimsel değişimler, yani kuraklık ve geniş çayırların oluşumu aslında dolaylı olarak insansıların daha çok insan olma yolunda modifikasyonunu pekâlâ teşvik etmiş olabilir. Yine, doğal ayıklamanın aslında bütünüyle aciz ve uzun bir süre kendini koruyamayan "prematüre" bebekler üretmeye başlayan insansı soyları devre dışı bırakacağı düşünülebilir. Fakat böylesi bir değişimin aynı zamanda yeni insansı bebeklerin genetik programlamadan ziyade sosyal etkileşim ve öğrenme yoluyla zihinsel kapasitelerini daha önce görülmemiş derecede geliştirmesine izin verecek şekilde, beynin doğumdan sonra çok daha uzun süre gelişmesine olanak sağlaması, her türlü dezavantajı büyük olasılıkla telafi etmiştir.

Belki de bütün bunlar böylesine büyük çevresel değişimler gerçekleşmeden de olabilirdi. Ne de olsa öğrenme, aletleri kullanma ve geliştirme, daha iyi iletişim kurma ve zaten sosyal olan bir memeli soyunda sosyalliğin çeşitli yönlerini destekleme kapasitesindeki artış, nispeten değişmeyen bir ortamda bile kuvvetle seçilebilirdi. Fakat yaklaşık *2 milyon yıl önceki dönemde iklim,* bitki örtüsü, mevcut yiyecek kaynakları ve yırtıcılara maruz kalmadaki önemli değişikliklerin yarattığı yeni zorluklar, kendi zamanlarında oldukça tuhaf olan yeni *İnsan*

cinsinin neden hemen oldukça başarılı olup sonraki milyonlarca yıl içinde başka bir yayılma patlaması ve başka bir tür çeşitlenmesi geçirdiğini açıklamaya kesinlikle yardımcı olabilir.

İlginç şekilde, o dönemin insansı türlerinin hepsi günümüz insanı yönünde evrimleşmedi. Dişleri ve çeneleri yüzünden büyük olasılıkla kuru çayırlarda esas olarak sert bitkilerden oluşan yiyecekler yemekte uzmanlaştıkları düşünülen "güçlü" *Australopithecine* soyu beyinde önemli bir büyüme belirtisi göstermemiş ve oldukça kısa süre sonra soyları tükenmiştir. Öte yandan "narin" insansı soyların ve özellikle yeni ortaya çıkan *İnsan* türünün daha sınırlı beslenen omnivorlara (hem et hem otyiyenler) özgü dişlerine ve yüz yapılarına bakılarak daha genel beslenmiş oldukları görülmektedir. Giderek daha sert ve kuru ortamlarda yaşamlarını sürdürecekleri daha geniş ve muhtemelen son derece besleyici bir yiyecek yelpazesi sunan eti giderek artan miktarlarda tüketmeye başlamış olmaları da olası görünmektedir. İlk insan türünün ortaya çıkışından hemen önce Doğu Afrika'da yaşamış "son" *Australopthecine* olan *A. Garhi*'nin fosilleri bile, kemiklerinin taş aletle kesildiğinin bir göstergesi olan kesim işaretleri bulunan antilop kalıntılarıyla birlikte bulunmuştur. Bu dönemde doğum sonrası beyin gelişimindeki herhangi bir artışın bu tür yeni becerileri öğrenme konusunda çok yardımcı olmuş ve doğal seçilim tarafından kuvvetle tercih edilmiş olması muhtemeldir.

Fakat her şeyi gerçekten koca bir adım ileriye götüren *Homo ergaster* denen bir sonraki türdü. Çünkü bu, türün *ateşin* nasıl yakılacağını ve kullanılacağını ilk çözen tür olması muhtemel görünmektedir. Bu muazzam bir yenilikti. Çünkü bu insansıların açık araziye çıkmalarına ve içinde uyuyacak hiçbir ağaç yokken dahi geceleri yırtıcıları yine de uzak tutmalarına olanak sağlamıştır. Ateş aynı zamanda lifli kökler ve kart etler gibi çeşitli sert yiyecekleri pişirmek suretiyle yumuşatmak ve hazmı daha kolay hale getirmek için de kullanılabilir.[11]

Çok daha büyük beyinleri, artan ölçüde incelikli taş aletleri, daha da gelişmiş olması olası dilleri ve sosyal koordinasyon yollarıyla beklendiği gibi, Afrika *Homo erectus*'u olarak da bilinen *Homo ergaster* Afrika'nın dışına ilk büyük ölçekli göç girişiminde bulunan ve dünyanın birçok başka kısmındaki çeşitli farklı ortamlarda yerleşmeyi ilk başaran türdü. Kendi türümüz olan *Homo sapiens* yaklaşık 200.000 yıl önce büyük olasılıkla Afrika'da *Homo ergaster/erectus* ya da çok benzer

bir insansı türden ilk ortaya çıktığında, bu türün üyeleri daha da gelişkin kavramsal, yani zihinsel usavurma yetenekleri geliştirmişti. Bu yetenekler, örneğin, tasarım açısından *Homo ergaster/erectus*'unkilerden çok daha karmaşık tasarımları olan taş aletlerinde görülmekteydi. Bu noktada *Homo sapiens* türünün süregiden herhangi biyolojik bir evrimden *çok bilinçli kültürel modifikasyonlar yoluyla kendisini ve çevresindeki dünyayı dönüştürme yeteneği* ve diğerlerinden ayırt edilebilir bir insan dili ve sosyal etkileşim geliştirmiş olması olasıdır. Burada şunu belirtmekte fayda vardır: Önceki (ilk göç eden) *Homo erectus* göçmenlerinden türeyen Neandertallar gibi diğer bazı insan türlerinin, insan kültürünün önemli bazı yönlerini geliştirebilmiş oldukları, bir örnek vermek gerekirse bazılarının ölülerini ayinlerle gömmeye başladıkları bilinmektedir.

### Bütün Dünyayı Baştan Başa ve Kökten Değiştiren Bir Tür

Günümüz *Homo sapiens* türü yaklaşık 50.000 yıl önce Afrika'dan yayılmaya başladığında, neredeyse her türlü fiziksel çevrede bulunmak ve *kültürel yollarla uyum sağlamak için* gerekli biyolojik tabanlı davranış esnekliğine ve sosyal koordinasyona sahipti. Bunlara örnek olarak soğuktan korunmak için hayvan derisi ve ateş kullanma, yiyecek olarak kullanılan bitkileri biçmek için kullanılan aletleri yapmak için tasarım ve materyal geliştirme ve et için av hayvanlarını avlama sayılabilir. Artık *Homo sapiens* türü yeni ortaya çıkan *sanat ve ayinler* dâhil her türlü kültürel yolla nesiller boyunca gruplar arasında bilgi biriktirme ve aktarma olanaklarına sahipti. Sonuçta gittikleri her yerde *Homo erectus*'un Afrika'dan daha önceki göçlerle gelen altsoylar olan daha eski insan türlerinden kalma toplumların yerini aldılar.

Afrika'da yaklaşık 200.000 yıl önce ortaya çıkışımızdan beri dünyanın her yerine oldukça hızlı şekilde yayılmayı başardık. Hatta en azından 12.000 yıl önce Bering Boğazı yoluyla Amerika kıtasına gitmeyi bile başardık. Afrika'dan tek bir tür olarak yola çıktık ve o zamandan bu yana da tek bir tür olarak kaldık. (Bakınız yukarıdaki *"Hepimiz Afrika'dan Geldik".*) Günümüz *Homo sapiens* türünün hiçbir grubu üreme açısından türün geri kalanından gerçekten yalıtılmamıştır. Bu yüzden Afrika kıtasındaki ilk kökenlerimizden beri yaptığımız gibi, genlerimiz sürekli olarak birbiriyle karışmaktadır. En temelde, bugün

## Hepimiz Afrika'dan Geldik

Bunu nereden biliyoruz? İşte nedenlerin bir bileşimi:

Öncelikle, DNA'mız yaşayan en yakın akrabalarımızın Afrika maymunlarından kalan türler olan Afrika şempanze ve gorilleri olduğunu, Asya maymunları olan orangutanlarla çok yakın akraba olmadığımızı göstermektedir. DNA molekül saati hesaplamaları kabaca 5 milyon yıl önce Afrika maymunundan bir türün, bir yanda günümüz Afrika şempanzelerini meydana getiren soy, diğer yanda ise günümüz insanlarını meydana getiren soy olmak üzere çeşitli soylara ayrıldığını göstermektedir.

İkinci olarak, insansı türlerin 3 milyon yıldan daha eski fosilleri yalnızca Afrika'da bulunmuştur ve bunlardan çok sayıda vardır. Bu yüzden paleontologlar ve evrimsel biyologlar arasında insanın evrim sürecinin Afrika'da başladığı yolunda genel bir fikir birliği vardır.

Üçüncü olarak, DNA kanıtları hayatta kalan tek insan soyunun, yani günümüzdeki ***Homo sapiens*** türümüzün bütün dünyada tek bir tür olduğuna kesin bir netlik kazandırmıştır. 100.000 yıldan gerilere giden türümüzün bilinen en eski fosilleri Afrika'da bulunmuştur. Anatomik açıdan günümüz ***Homo sapiens*** türünün fosilleri 50.000 yıldan önce Afrika'nın dışında görülmemektedir ve bu zamanda türümüzün bu kıtanın dışına göç etmeye başlamış olduğu düşünülmektedir.

Son olarak, türümüz ***Homo sapiens***'in yaklaşık 35.000 yıl öncesi gibi yakın bir zamana kadar Asya, Ortadoğu ve Avrupa'nın çeşitli yerlerinde başka en azından bir-iki insan türüyle kesişmiş olduğunu biliyoruz. Bununla birlikte, fosil kanıtları söz konusu diğer türlerin anatomik ve kültürel açıdan günümüz ***Homo sapiens*** türünden çok, 1-2 milyon yıl önceki ***Homo erectus*** türüne daha benzer olduğunu göstermektedir.

Tek modern insan türümüzün kesinlikle ilk olarak Afrika'da evrimleşip oradan dünyanın her yerine mi yayıldığı, yoksa dünyanın başka bir yerinde, örneğin Avrupa veya Asya ***Homo erectus*** toplumlarının bir yan dalı olarak evrimleşip sonra Afrika'ya ve dünyanın diğer bölgelerine mi yayılmış olduğu sorusu, bugün de zaman zaman soruluyor.

Günümüz insanlarının yaklaşık bir milyon yıl önce farklı bölgelere yayılmış bulunan, Afrika'daki ***Homo ergaster/erectus***, Asya'daki ***Homo erectus***, Ortadoğu ve Avrupa'daki ***Homo neanderthalensis*** gibi, önceden var olan ve muhtemelen yakın akraba olan iki ya da üç insan türünün evrimsel olarak bir noktada birleşmesi ve karışmasıyla ortaya çıkmış olabileceği ileri sürülmüştür. Bazen medyada gündeme getirilen, bu "çok-bölgeli hipotez" bu toplumların sonunda birbirleriyle temasa geçmiş ve eşleşerek günümüz ***Homo sapiens*** türünü meydana getirmiş olabileceğini ileri sürer. Fakat bu tarz fikirler sağlam bir bilimsel temele dayanmaz. Geçtiğimiz bir milyon yıl içerisinde Afrika'nın dışına çok sayıda insansı göç dalgası ve önceki göçmenlerin sonra tekrar Afrika'ya dönmesiyle belirli miktarda ileri geri bir göç hareketi olmuş olması oldukça mümkündür.

Bununla birlikte, günümüz ***Homo sapiens*** türünün önceki göçmen toplumlarından ya da onların altsoy toplumlarının herhangi bir şekilde eşleşmesinden ya da karışmasından evrimleştiğini ileri sürmek için hiçbir kanıt yoktur. Bu tür bir fikir evrimin nasıl işlediğiyle ilgili genel anlayışımıza bütünüyle ters düşmektedir. ***Homo erectus***'un ilk göçmen toplumlarında olduğu gibi, yüz binlerce yıl birbirlerinden üreme açısından yalıtılmış kalan biyolojik toplumlar o süre içinde önemli genetik farklılıklar biriktirirler. Daha sonra birbirleriyle temasa geçseler bile bunların eşleşip üremeleri olası değildir. Coğrafya ve üreme açısından ayrı türler oluşturacak kadar birbirlerinden yalıtılmış biyolojik toplumlar, daha sonraki bir noktada tek bir evrimsel yönde birleşip tek bir yeni tür oluşturacak şekilde bir araya gelemezler. Evrim bu şekilde işlemez. Tersine, biyolojik evrimde çok bilinen bir şey, yeni bir türün tek bir bölgede, küçük ve ebeveyn türünden üreme açısından yalıtılmış bir yan koldan evrimleştiği ve sonra yeni bölgelere yayıldığıdır. ***Homo sapiens*** türünün Afrika'da küçük bir toplumdan evrimleştiğini ve sonra dünyanın her yerine yayıldığını kuvvetle ileri süren kanıtlar yeni türün kökeninin bu bilinen kalıbına uymaktadır.

Günümüz insan toplumlarının DNA'sını analiz etmek için uygulanan modern moleküler biyoloji teknikleri bunu destekleyecek ilave kanıtlar sunmuştur. Hem bütün hücrelerde bulunan ve her iki ebeveynin de katkıda bulunduğu insan nükleer DNA'sının analizi, hem de mitokondriler olarak adlandırılan hücre organellerinde mevcut olan, ancak annenin soyunda nesilden nesile geçebilen bir DNA formu olan insan mitokondrial DNA'sının analizi ve bunların yanı sıra dünya çapında insan genetik çeşitliliğinin dağılım örüntülerinin incelemeleri aynı sonuçta birleşmiştir. Günümüz insan türü ***Homo sapiens***'in tek bir Afrika kökeni vardır.

Aslında, mitokondrial DNA kanıtları şu anda yaşayan bütün insanların yaklaşık 150.000 yıl önce Afrika'da yaşamış tek bir küçük toplumdan köken aldığını, ama basında bazen yanlış sunulduğu gibi tek bir kadından gelmediğini kuvvetle önermektedir. Nükleer DNA analizinden elde edilen hesaplamalar da aynı sonuçlara varmıştır. Bütün insan genomumuz zaman içinde daha da geriye giden DNA bilgileri içermektedir ve atalarımızın bazılarında bulunan belirli insan DNA bileşimleri şimdiye kadar yok olmuştur. Aynı temel yolla insan isimleri de –bazı soylar üremeyi durdurduğunda– yok olabilir. Fakat moleküler DNA hesaplamaları yalnızca Neandertallar gibi türlerin günümüz insanının gen havuzuna katkıda bulunmadığını işaret etmekle kalmamıştır. Örneğin, Neandertalların 600.000 yıl önce, daha sonra ***Homo sapiens*** türünü meydana getirecek insansı soydan ayrıldığı ortaya çıkmıştır. Fakat aynı zamanda, fosil kayıtlarında belgelendiği gibi, yaşayan bütün insanların 150.000 yıl önce, Afrika'nın dışına ***Homo sapiens*** göçü başlamadan çok önce tek bir coğrafi alanda yaşamış tek bir küçük ***Homo sapiens*** toplumunda mevcut olan mitokondrial DNA parçalarını içerdiği de belirtilmiştir.

## Evrim Bilimi Bize İnsan Irkları Hakkında Ne Söylüyor?

Evrimin ırk hakkında bize öğrettiği temel şey, insanların aslında belirgin biyolojik ırkları diye bir şeyin olmadığıdır. Genel olarak insan ırkı olarak düşündüğümüz şey tarihsel, sosyal ve kültürel açıdan tanımlanmış kategorilerdir, fakat bu sosyal kategoriler aslında insan ırkında herhangi gerçek bir doğal bölünmeye karşılık gelmiyor.

Net olmak gerekirse, ***sosyal*** bir kavram olan ırk kavramının insanların yaşamında hâlen önemli bir yeri olabilir ve vardır. Örneğin, hem baskı gören hem de baskı yapan sosyal grupların önemli bir kültürel kimlik biçimi olabilir. Bu kültürel kimlik ***Black Pride*** hareketindeki gibi olumlu bir sosyal yönde ya da KKK veya diğer beyaz üstünlük yanlılarında olduğu gibi, olumsuz bir sosyal yönde olabilir. Bundan başka, sosyal ırk kavramı hâlen ekonomik, kültürel ve siyasi anlamda baskı yapmak ve bütün insan gruplarına karşı ayırımcılık yapmak için kullanılmaktadır. O halde ırkçılık ve ulusal baskıyla mücadele bitmiş olmaktan çok uzaktır. Irksal eşitliğin ve baskı gören halkların gerçek anlamda özgürleşmesi mücadelesi hâlen uğrunda somut şekilde savaşılması gereken bir şeydir. Neresinden bakarsanız bakın, henüz "ırkın artık önemli olmadığı" bir durumda değiliz.

Fakat yine bunların tümü ırkın sosyal gerçekliğiyle ilgili bir şeydir. Biyolojik bir bakış açısından, insanlar arasındaki farklı ırklar kavramı temelde ***anlamsızdır.***

Bu durum birçok okura şaşırtıcı gelebilir. Çünkü hepimiz deri rengi, saç tipi gibi yüzeysel farklılıklara dayalı olarak insanların sözde farklı ırklara ait olduğunu düşünmeye ***sosyal olarak şartlandırıldık.*** Birçok insan hiçbir "ırkın" bir diğerine göre doğal olarak herhangi bir şekilde üstün ya da aşağı olmadığını zaten bilmektedir. Ve birçok insan ayrıca bütün insanların tek bir ***türe*** ait olduğunu da bilebilir. Hiçbir insan toplumu insanlığın geri kalanından üreme açısından bütünüyle yalıtılmış olmadığı ve dünyanın her yerindeki bütün insan toplumları birbirleriyle eşleşebildiği ve yaşayabilen çocuklar doğurabildiği ve doğurduğu için hepimiz "tek tür testini" geçeriz. Fakat bütün bunlara rağmen, birçok insan hâlen sözde ırkların bir çeşit doğal biyolojik kategorilere karşılık geldiğine yanlışlıkla inanmaktadır. Bazı insanlarda farklı insan ırklarının farklı köpek soyları gibi bir şey olduğunu düşünmektedir! ***Hiçbir şey gerçekten bu kadar uzak olamaz.*** İnsanlığı cilt rengi ya da saç tipi gibi yüzeysel farklılıklara göre istediğiniz kadar farklı şekillerde bölüp sınıflandırın ya da kaç özelliği seçtiğinize bağlı olarak insanlığı isterseniz 5'e isterse 500 farklı "ırk tipine" bölün, ***mesele insan toplumlarını temel moleküler ve genetik düzeyde kıyaslamaya gelince, sosyal olarak tanımlanmış bütün bu suni ırk kategorileri çökecektir! Çünkü yerel insan toplumları içinde ve arasında var olan genetik çeşitliliğin tipleri ve miktarları başka insan ırkları olarak tanımladığımız toplumsal kategorilerin hiçbirine tam olarak karşılık gelmeyecektir!***

Bu bölgesel insan toplumları arasında bazı genetik çeşitlilik örüntüleri olmadığı anlamına gelmemektedir. Yalnızca, gözlemlenen genetik çeşitlilik örüntülerinin bütün sözde "ırksal" soyları kapsamakta olduğu anlamına gelmektedir. Örneğin, bir kıtadaki bir toplumda bulunan genetik çeşitlilik komşu toplumdan çok dünyanın diğer ucundaki bir toplumda bulunan genetik çeşitliliğe ben-

zer olabilir. Ve sosyal olarak tanımlanmış bir "ırkı" diğerinden net bir şekilde ayırt etmeye hizmet edebilecek tek bir gen, tek bir allel veya genin tek bir alternatif formu olmadığı bir gerçektir!

Kuşkusuz birtakım hastalıkları dirençli hale getiren bazı genetik allellerin dağılım sıklığı anlamında, dünyanın farklı coğrafi bölgelerindeki toplumlarda bilinen bazı ortalama farklılıklar vardır. Orak hücre hastalığına yol açan, ancak sıtmadan koruyan bir hemoglobin allelinin, nispeten yakın ataları sıtmanın yaygın bir sorun olduğu Afrika ve Asya'nın bazı bölgelerinden gelmiş insanlarda daha yaygın olması buna bir örnektir. Fakat bu özellik bile insanların ırk olarak düşündükleri şeyle net olarak bağlantılı değildir. Ancak esas olarak geniş insan grupları arasındaki tanınabilen farklılıkların çoğunluğu cilt rengi veya saç tipi gibi yüzeysel özelliklerle ilgilidir. Hiç kimse ortalama olarak, örneğin, Bantu, Japon ve İsveç kökenli insanlar arasındaki farkı söylemenin oldukça kolay olduğunu yadsımayacaktır. Fakat yine bu ortalama olarak böyledir ve cilt rengi, saç ya da beden tipi gibi yüzeysel özellikler bakımından bile, dünyanın herhangi bir yerindeki sözde önemli insan "ırklarının" herhangi birisinin "tipik" bir üyesi diye bir şey gerçekten yoktur.

Örneğin, "Afrikalılar" hayal edilebilen bütün cilt renklerini ve beden tiplerini kapsar. Bunlara düşünülebilen her türlü koyu cilt rengiyle birlikte Kafkaslara benzer Kuzey Afrikalılar ve Mısırlılar ile Güneydeki sarı ciltli KoiSan halkları da dâhildir. Ve Afrika kıtası aynı zamanda dünyanın ortalama olarak en kısa ve ortalama olarak en uzun insan toplumlarının, yani Pigmelerin ve Masai'lerin evidir.

Benzer şekilde Avrupalılara ortalama İskandinavlar gibi beyaz derili sarışın insanların yanı sıra ortalama İsveçliden çok Kuzey Afrika ve Ortadoğu halklarından birisine benzeyen, nispeten koyu derili, koyu saçlı Güney ve Doğu Avrupa insanları da dâhildir. "Asyalılar" da tek bir stereotipe uymazlar: Türkler, Hintliler, Japonlar dâhil, çok çeşitli insanları içerirler ve bütünsel olarak düşünülebilecek her cilt rengi ve beden tipini kapsarlar.

"İspanyollara" (Hispanikler) ve "Latin Amerikalılara" gelince, Latin Amerika'nın tropik kuşaklardaki Kızılderili (Amerindian) komşularından çok, beyaz derili Kanadalılara benzeyen Güney Şili soyundan gelen insanları ve ayrıca Brezilya'nın doğu kıyısı ya da Orta Amerika'dan birçok siyahı da içermektedir.

O halde nereye bakarsanız bakın, geniş çeşitlilikte deri rengi ve beden tipi bulacaksınız. Bunların bazılarında daha yakın zamandaki göçlerin ve istilaların "karma" etkilerinin izleri sürülebilir. Fakat bazıları zaman olarak çok daha gerilere gitmektedir ve tropik bölgelerde koyu deriye, ılıman ve çok soğuk bölgelerde beyaz deriye çok daha sık rastlanması gibi, erken tarihte insanın küresel yayılması döneminde büyük olasılıkla yerel adaptasyonlar olarak ortaya çıkmış olabilir. (Aşağıya bakınız.) Fakat bugün bütünsel çeşitlilik öylesine geniştir ki deri rengi gibi yüzeysel özellikler anlamında bile tipik bir "Afrikalı", tipik bir "Avrupalı", tipik bir "Asyalı" veya tipik bir "Hispanik"ten söz etmek gerçekten anlamlı gelmemektedir.

Daha da önemlisi, daha da derine, her bir yerel toplumun DNA'sında mevcut temel moleküler ve genetik çeşitliliğe bakarsanız, ***dünyanın herhangi bir yerinde herhangi bir yerel toplumda herhangi iki coğrafi toplum veya sosyal olarak "ırk" olarak tanımlanmış iki grup arasındakinden daha çok bütünsel genetik çeşitlilik vardır.*** Aslında, antropologlar, moleküler biyologlar ve toplum

genetikçileri arasında, insanlardaki biyolojik ırk kavramının genelde anlamsız olduğu konusunda yaygın bir fikir birliği vardır. Çünkü bütün insan türünde mevcut genetik çeşitliliğin ***bütünsel*** miktarı dünyanın her yerindeki her yerel insan toplumunda da bulunabilir. Örneğin, toplum genetikçisi Richard Lewontin'in sık sık işaret ettiği gibi, Doğu Afrika'daki Kikuyu kabilesi hariç yeryüzündeki bütün insanların soyu tükense, bu tek kabile ***bir bütün olarak*** insan ırkının içerdiği tüm genetik çeşitliliğin en azından %85'ini korumaya yetecektir.

Coğrafi ırk ya da alt-tür olarak da adlandırılan hakiki bir ***biyolojik ırk,*** kendi aralarında eşleşebilen, ancak farklı bir coğrafi bölgede yaşayan aynı türün toplumlarında bulunanlardan farklı, kendine has belirgin gen formlarının (aleller) nispi frekansını tutarlı şekilde sürdüren, genetik çeşitliliğe sahip bireylerden oluşan bir toplum olarak tanımlanır. Farklı yerel insan toplumları bazen çoklu-aleller olarak gelen genlerin belirli genetik alellerinin göreli sıklığında farklılık gösterirler. Örneğin, bazı yerel insan toplumları ortalama olarak A, B, AB veya 0 kan gruplarında genel olarak daha yüksek veya daha düşük bir sıklık (frekans) gösterir. Bazıları sıtmaya karşı koruyan orak hücre hemoglobin alellerinde diğerlerinden daha yüksek sıklığa sahiptir. Bazıları yetişkin olarak laktozu hazmedemeyen insan toplumlarına göre sütün hazmını kolaylaştıran, ortalamanın üstünde bir alel sıklığına sahiptir. Fakat belirli alellerde bölge toplumlarında ara sıra rastlanan bu tür farklılıklar hiçbir zaman sözde önemli ***ırk*** kategorileriyle gerçekten düzgün ve tutarlı şekilde bağ kuramaz. Örneğin, tarihsel ataları genellikle sıtmanın yaygın olduğu bölgelerinden gelen esas olarak Batı Afrikalılar olan zenci Amerikalılar, ortalama olarak, Avrupalı ataları sıtmanın olmadığı bölgelerde yaşamış olan Beyaz (Kafkasyalı) Amerikalara göre orak-hücre hastalığına yol açan ama aynı zamanda sıtmaya karşı koruyan hemoglobin aleline daha sık olarak sahiptir. Fakat ortalama olarak Zenci Amerikalılarda bu alelin sıklığı, hâlen sık olarak sıtmaya maruz kalan Afrika toplumlarından daha düşüktür. Ve daha da önemlisi, Afrika'daki farklı bölgesel toplumlara bakarsanız, Sahra-altı çölüne özgü farklı "Siyah toplumları" arasında sıtmanın büyük bir sorun olduğu tropik alçak bölgelerden gelen Siyah Afrikalılar ya da Siyah (Afrikalı) Amerikalılara oranla çok daha düşük orak hücre aleline sahip, sıtma taşıyan sivrisineklerin yaşayamadığı ve sıtmanın bir sorun olmadığı dağlık bölgelerden gelen toplumlar bulunmaktadır. Bununla birlikte çoğu insan ***tüm*** bu insanları ***aynı*** ırk kategorisine koyma eğiliminde olacaktır.

Yine biyolojik bir bakış açısından, "tipik" Afrikalı, tipik "Siyah Afrikalı", tipik "Siyah Amerikalı" veya tipik "Siyah" yoktur; tıpkı tipik "Beyazlar", "tipik Asyalılar", tipik "Hispanikler" olmadığı gibi. Ve aynı şey insanların sosyal olarak tanımlamaya çalıştığı her bir ırk kategorisi için de söylenebilir.

İnsanların gerçek biyolojik ırklarının olmamasının nedeni çok basittir. Mevcut yalnız ve tek insan türü olan ***Homo sapiens*** başlangıçta muhtemelen ***Homo erectus***'un Afrika versiyonu olan ***Homo ergaster'den*** (ya da çok benzer bir Hominit türden) önceki bir ebeveyn türden evrimleşen, (bütün yeni türler gibi) başlangıçta küçük bir yan dal olarak yola çıkmıştır. Fakat kabaca 200.000 yıl önce evrimleşmiş türümüz olan ***Homo sapiens***'in en azından 50.000 yıl önceden itibaren büyük ölçüde yayılıp büyük çeşitlilik arz eden habitatlara açıldığını fosil kayıtla-

rından biliyoruz. Bu yüzden evrimsel anlamda nispeten kısa bir zaman sürecinde Afrika'nın dışına, Ortadoğu, Avrupa, Asya, Avustralya, hatta 12.000 yıl önce Kuzey Doğu Asya'dan geçerek Amerika'da düşünülebilecek her türlü habitata ve iklim kuşağına yayıldık.

Bilimsel kanıtlar türümüzün son 100.000 yıl içerisinde gerçekten önemli bir biyolojik modifikasyon geçirmediğini göstermektedir. Çok ***değişim gösteren*** yanımız, genetik olmayan kültürel yollarla nesilden nesile aktarılan insan bilgi ve deneyiminin sürekli büyüyen belleğini oluşturma, aktarma ve gelişme kapasitemizle insan kültürümüz olmuştur. ***Bu yolla yeryüzünde insan türü biyolojik evrimin çok daha ağır ve daha sınırlı mekanizmasını atlayıp aşarak, öncelikle biyolojik olmayan kültürel yollarla hızlı ve belirgin şekilde kendisini ve çevresini değiştirebilen ilk tür olmuştur.***

Bireyler arasındaki her türlü genetik çeşitlilikten çok daha büyük öneme sahip olan şey ise ilk etapta bizi ayrı kılan biyolojik özelliklerin ta kendisidir. Elleri daha sürekli şekilde serbest bırakan tam olarak iki ayaklı hareketin yanı sıra, benzeri görülmemiş sosyal öğretim ve öğrenme miktarlarıyla birlikte sosyal koordinasyon ve iletişimde sıçramaları mümkün kılan doğum sonrası beyin gelişim döneminin birlikteliği, dünyadaki düşünülebilecek her türlü çevreye uyum sağlama konusunda bize eşsiz bir yetenek kazandırmıştır.

Bundan başka, türümüzün tarihinin yalnızca başlarında ve yalnızca geçici olarak yerel toplumlar belirli bir zaman süresince birbirlerinden bir ölçüde kopuk kalabilmiştir. Farklı bölgesel ataları olan toplumların ortalama deri rengi gibi bazı küçük farklılıklar, erken tarihteki yerel koşullara biyolojik adaptasyonu yansıtıyor olabilir. Örneğin, dünyanın her yanında ataları tropik kuşaklarda yaşayıp güneş ışığından çok miktarda UV radyasyonu alanların derileri, ataları kutuplara daha yakın ılıman kuşaklarda yaşayıp çok daha az güneş ışığı ve UV radyasyonu alan toplumlara göre daha koyudur (daha çok melamin pigmenti içerir). Bunun yerel toplumların yerel koşullara adaptasyonunun sonucu olduğu ileri sürülmüştür. Çünkü daha koyu deri, folik asidin UV tarafından yok edilmesine karşı korur. Folik asit, ***spina bifida*** gibi doğum kusurlarını önlediği için üreme yıllarında önemli bir besindir. Oysa daha açık deri D vitamini üretimini kolaylaştırır. D vitamini güneş ışığının yeterli olmadığı bölgelerde kalsiyum metabolizması ve sağlıklı iskelet gelişimi için önemlidir. Bu nedenle yerel coğrafi insan toplumlarında deri rengindeki ortalama farklılıkların, farklı miktarlarda güneş ışığına sahip bölgelerde farklı deri renklerinin üreme açısından avantajlarına bağlı olarak ortaya çıkmış olması kesin olmasa da mümkündür. (Bu öneriyle ilgili daha fazla bilgi için, örneğin, bakınız ***"Skin Deep"*** (Derin Deri) makalesi, Nina G. Jablonski ve George Chaplin, Ekim 2002, *Scientific American*).

Fakat insan türünde mevcut şu ana kadarki en büyük genetik çeşitlilik miktarının, belirli herhangi bir insan toplumunun ***içerisindeki*** bireyler arasında bulunabileceği görüşü değişmemiştir. Yaklaşık 200.000 yıl önce günümüz ***Homo sapiens*** türü ilk ortaya çıktığından bu yana geçen nispeten kısa evrimsel sürede hiçbir insan toplumu üreme açısından başka insan toplumlarından hiçbir surette bütünüyle yalıtılmış kalmamıştır. Örneğin, insan toplumları önemli genetik farklılıkların toplumlar arasında birikip onları gerçekten farklı coğrafi ırklar haline dönüştürmeyi başlatmaya yetecek zaman süresince yalıtılmış olarak kalmamıştır.

bilgisayar yapan, okyanusların ve uzayın derinliklerini keşfeden türümüz yaklaşık 50.000 yıl önce ikinci göç dalgasıyla Afrika'dan yola çıkan *Homo sapiens* türünden aslında biyolojik olarak farklılaşmamıştır. Bunun nedeni yalnızca nispeten kısa bir zaman geçmiş olması ve bireysel türlerin yaşam sürelerinin çoğunda nispeten "kararlı" kalma eğiliminde olması değildir. Yaklaşık 200.000 yıl önce zengin çeşitliliğe sahip insansı atalarımızdan ayrılan türümüzün kültürel yollarla ken-

Bazı toplumlar, kan tiplerinin kodlanması gibi, değişebilir formlarda olan gen frekanslarında göreli farklılık gösterirler. Fakat ırkı bu değişiklik kalıplarından tahmin edemezsiniz; Richard Lewontin'in yine işaret ettiği gibi, "Doğu Afrika Kikuyu'ları gen frekansları itibariyle Japonlardan farklıdır, fakat aynı zamanda komşuları Masai'lerden de farklıdırlar... İki Afrika kabilesini aynı ırka, Japonları ise farklı bir ırka dâhil eden sosyal ve tarihsel tanımlar biyolojik açıdan temelsizdir." (Lewontin, Rose ve Kamin, 1984, ***Not in Our Genes: Biology, Ideology, and Human Nature***)

Orak hücre vs. gibi hastalıklara hassasiyetle ilgili belirli tarihsel farklılıkları kaçırmamak için, bireyin ***görünüşteki*** etnik mirasının göz önüne alınmasının önemli olduğu tıpta bile, ırkın öznel olarak ortaya çıkışı bireysel profil kadar değerli değildir ve aslında çok da yanlış yönlendirebilir. Her durumda bireysel geçmiş, aile geçmişi ve fakirliğin gecekonduda yaşayanlar üzerindeki etkisi ya da varlıklı ergenlerin yeme bozukluğu gibi, sosyal açıdan belirlenmiş belirli grupların sağlığını orantısız şekilde etkileyen sosyal faktörlerin analizi, tıbbi bakım için seçilecek yolu tahmin açısından kişinin "uygun" göründüğü ırk kategorisinin öznel değerlendirmesinden çok daha gerekli olabilecektir. Türümüzün tarihi boyunca, insan gruplarının sürekli farklı bölgelere (ve bölgelerden) göç ettiğini, sürekli olarak eşleşerek bütün dünyada toplumlar arasında kesintisiz gen akışını temin ettiğini hatırlamak önemlidir. Küçük ve büyük ölçekli insan göçleri tür olarak bütün tarihimizi karakterize etmiştir ve bu, bugüne dek de devam etmektedir. Bu da hem biyolojik birliğimizi hem de sürekli kültürlerarası alışveriş ve zenginleşmeyi temin etmiştir.

Naziler, Aryan ulusları, KKK ve bu tür başka üstün-ırkçılık yanlılarının teşvik ettiği gibi, bir ırkın diğerlerine göre sözde "ırksal saflığını" korumaya çalışma yolundaki mide bulandırıcı ve cahilce girişimler, üzerinde durabileceği bilimsel bir dayanak olmayan ***gerçek bir saçmalıktır***! Biyolojinin doğal olarak "üstün" ya da "aşağı" toplum ya da "ırklar" gibi bir şeyin olmadığını net olarak kanıtladığı gerçeğini bir yana bırakırsak, pek çoğumuz üstünlük yanlılarının en korkunç kâbusu olarak düşündükleri sözde "ırkların karışımının" çoktan olup bittiğini kabul ediyor ve kutluyoruz! Bizler ***çeşit çeşit fakat biyolojik olarak bölünemeyen dünya çapında tek türüz*** ve hep böyle olduk.

[Biyolojik ırk kavramının neden insanlara uygulanmadığını ve diğer konuları daha fazla öğrenmek isteyen okurlar özellikle Joseph L. Graves'in yazdığı *The Emperor's New Clothes: Biological Theories of Race at the Millennium*'u: Stephen Jay Gould'un yazdığı ***Mismeasure of Man***'in ilgili bölümlerini ve Lewontin, Rose ve Kamin'in ***Not in Our Genes'ini*** okuyabilir.]

di yaşam tarzını ve dış çevrenin hemen her yönünü sürekli değiştirme ve yeniden yapılandırma konusunda benzeri görülmemiş bir yeteneğe sahip olması da etmendir. Bunun da insanın durumunu biyolojik evrim yoluyla başarılabilecek, her şeyden çok daha hızlı ve etkin şekilde sürekli değiştirmenin bir yolu olduğu kanıtlanmıştır. Tarih öncesi ilk mağara resimlerini çizen bireyler, Bering Boğazı'ndan karşıya geçmeye ilk cesaret edenler, 100.000 yıl belki de daha uzun süre avcı-toplayıcı olarak varlıklarını sürdürenler, 10.000 yıl önce tarımı geliştirenler ve yalnızca son birkaç asır içerisinde ileri teknolojiye sahip toplumları yaratanlar... Bunların hepsi temelde *aynı insanlardı.* Bütün bu süre boyunca, örneğin, beynin büyümesi gibi gerçekten önemli hiçbir biyolojik modifikasyon geçirmedik. Bununla birlikte yalnızca birkaç on bin yılda bilinçle başlatılan sosyal ve kültürel modifikasyonlar yoluyla çevremizdeki dünyanın her yanında başardığımız değişimler en hafif ifadesiyle hayret vericidir. (**Bakınız yukarıdaki** *"Evrim Bilimi Bize İnsan Irkları Hakkında Ne Söylüyor?"* ve aşağıdaki *"'Sosyal Darvinizm' Bilime Dayanmaz ve Darvinizmle Hiçbir İlgisi Yoktur"*)

Biz insanlar uzun zaman önce sürekli yeni şeyler öğrenme, insan toplumu dâhil maddî dünyayı bilinçli olarak değiştirmeye ve dönüştürmeye çabalama ve genetik olmayan bu kültürel yollarla biriken muazzam miktardaki bilgileri nesilden nesile aktarma konusunda benzeri görülmemiş bir yetenek geliştirdik. Bu da türümüzün,vücutlarımız önemli biyolojik değişimler geçirmeden ve yeni türlere ayrılmadan dış dünyanın sunduğu yeni sorunlarla ve yeni fırsatlarla başa çıkmasına olanak veren şeydir. (Bakınız aşağıdaki *"İnsanlar Hâlâ Evrimleşiyor mu?"*)

Ancak bu, bir gün soyumuzun tükenmeyeceği anlamına gelmemektedir. Maddenin belirli her formu sonuçta bir gün yok olacaktır. İnsanlar ya da bugün insan olarak düşündüklerimiz de sonuçta bir gün yok olacaktır. Gerçek soru bu yok oluşun geç mi, erken mi olacağı ve şu andan itibaren insan yaşamının kalitesinin nasıl olacağı olabilir. Kendimizi savaşlar, sosyal baskı ve küresel çevre bozulmasıyla uçurumdan aşağı yuvarlamaktan kaçınmak için, muazzam yeteneklerimizden bir kısmını yinelenen sosyal ve kültürel modifikasyonlar geçirmek için kullanabilecek miyiz? Bu sorunun yanıtı sonuçta bize bağlıdır.

## «Sosyal Darvinizm» Bilime Dayanmaz ve Darvinizmle Hiçbir İlgisi Yoktur

19. yüzyılda Endüstri Devrimi'nin gelişmesi ve kapitalist sistemle ona eşlik eden özel kâr amaçlı girişimcilerin ideolojisiyle, Darvinci evrim, ülkelerinde ve uzak emperyal kolonilerde elindeki avucundaki alınmış halklar üzerinde baskı kurup onları kontrol altında tutma yollarını mazur göstermeye çalışan kimi kalburüstü tabakalar arasında moda oldu. Bu kimseler "işlerin doğal düzeninin böyle olduğunu" ve bunun Darvinci evrimin kanunlarıyla uyum içinde olduğunu iddia ederek işlerini yürütüyordu. Bir tür Darvinci doğal ayıklamanın zayıf ve aşağı halk ve ırkları devre dışı bırakarak kendilerini, yani kapitalistleri yığının en tepesine yükselttiğini, çünkü kendilerinin doğal olarak üstün yeteneklere sahip olduklarını iddia ediyorlardı. Bu gerici ve bütünüyle bilim dışı teori, Darwin'in biyolojik evrim teorilerine hiçbir şekilde dayanmadığı halde, Sosyal Darwinizm olarak tanındı. Sosyal Darwinizm birtakım ırkçı ve faşist programları ideolojik olarak destekleyen unsurlardan biri olarak hizmet etti. Bu programlara fakirlerin ve sözde aşağı insanların zorla kısırlaştırılması gibi şeyleri destekleyen Amerikan öjenik (ırk ıslahı) hareketi gibi ve ari ırkı destekleyen, aşağı halk olarak görülen Yahudilerden ve başkalarından milyonlarcasını fiilen ortadan kaldırmaya girişen Hitler'in emrindeki Nazilerin programı dâhildir.

Sosyal Darwinizmin gerçek biyolojik evrim biliminde asla bir temeli olmadığını ve hiçbir şekilde doğrulanmadığını fark etmek önemlidir. Aksine, evrim bilimi Sosyal Darwinizmin iddialarındaki yanlış ve asılsız olan her şeyi daha iyi anlamamıza yardımcı olmaktadır. Evrim bilimi aslında hepimizin tek bir insan türü olduğumuz ve doğal ya da biyolojik olarak diğerlerinden üstün veya aşağı hiçbir halk ya da "ırk" olmadığıyla ilgili somut kanıtlar sunar. Nokta.

Bir şey daha:

Bir daha İncil'deki Yaratılış öğretisine sınıflarda evrim teorisiyle eşit zaman verilmesi gerektiğini savunan bir kişiyi duyduğunuz zaman, şunu düşünün. 1925'te sınıfta yaratılışa evrimle eşit zaman verilmesi gerektiğinin tartışıldığı ilk ulusal organizasyon ***Ku Klux Klan***'dan başkası değildi! Klan evrim öğretisine bugüne değin karşı çıkmayı sürdürmüştür. Klan'ın gerici beyaz üstünlüğü yanlısı görüşleriyle evrim bilimine karşı durması arasında kesin bir bağlantı vardır.

[Bu konu ve beyaz-üstünlük yanlılarıyla köktendincilerin yakınlaşmasıyla ilgili diğer noktalarda daha fazla bilgi için National Center for Science Education'ın Mayıs-Haziran 2002 ***Reports*** bültenine bakınız veya ncse@ncseweb.org adresli sitelerini ziyaret ediniz.]

## İnsanlar Hâlâ Evrimleşiyor mu?

Bu soruyu yanıtlamak için, biyolojik evrim mekanizmalarıyla kültürel evrim mekanizmaları arasındaki farkın akılda tutulması önemlidir.

Diğer bütün bitki ve hayvan türleri gibi, insan türü de çeşitli bireylerin toplumlarından oluşur. Bu çeşitlilik kısmen genetiktir ve bu yüzden kalıtımla geçebilir ve potansiyel olarak doğal seçilime tabidir. Örneğin, DNA'nızda sistik fibrosis geni taşıyorsanız, bunu çocuklarınıza aktarma şansınız vardır.

Ancak insanların bireysel değişikliklerinin büyük kısmı kültüreldir. Bu insanın öğrenmesinin ve sosyal deneyiminin bir ürünüdür. Ve bu tür şeyler biyolojik üremeyle altsoylara aktarılamaz. Örneğin, kişilik ve sosyal konum gibi şeylerle ilgili durum budur. Varlıklı insanlar çocuklarına varlıklarını ve ayrıcalıklarını "geçirebilir"; onlara para, eğitim, sosyal avantajlar vb. verebilirler. Fakat bunların hiçbirinin yumurta ve spermleri yoluyla aktarılan herhangi genle ilgisi yoktur. Veya insanlar çocuğunuzun amcasının öfkesini ya da sizin espri anlayışınızı aldığını söylerlerse, çocuğunuzun bunları örnek olarak ya da taklit ederek öğrenmiş olması çok olasıdır. Ancak bunun biyolojik kalıtım ya da aktardığınız genlerle bir ilgisi yoktur.

Genler bedeninizin birçok kısmının işlev görmesi için önemli proteinleri yapar. Fakat kişilik, zekâ, sosyal konum gibi şeyler bireylerle dış dünya arasındaki etkileşimlerin ve karmaşık birçok sosyal deneyimlerinin bir sonucu olarak meydana gelir. Bu tür şeyler genlerde (tümüyle) şifrelenmiş değildir. Yeryüzündeki primatlar ve en yakın atalarımız olan birçok farklı insansı türler dâhil, bütün diğer türlerle kıyaslanınca bizi en farklı kılan şey bizim öğrenme, öğretme, daha önce hiç var olmayan şeyleri yapma, birbirimizle ve çevreyle etkileşimde bulunmanın yeni yollarını bulma, organize etme ve iletişim kurma, kendimizi ve çevremizdeki doğal ve sosyal dünyayı dönüştürme konusundaki çok daha büyük yeteneğimizdir. ***Ve bütün bunları herhangi bir biyolojik modifikasyon geçirmek zorunda olmadan yaparız.***

Şempanzeler gibi yakın akrabalarımız aynı şeylerin birçoğunu belirli bir dereceye kadar yapabilirler. Sosyal dayanışma ve iletişimin karmaşık biçimlerine sahiptirler; basit aletler kullanırlar, çocuklarına karmaşık beceriler öğretirler ve dostluk kurarlar. Farklı coğrafi bölgelerdeki şempanze toplumları ise alet kullanımı veya sosyal davranışlar gibi şeylerde bir ölçüde farklı kültürel gelenekler bile oluştururlar. Fakat bunlardan hiçbiri insanların yapabildiklerinin yakınından geçemez. Günümüz insan türü bu gezegenin biyolojik evrim tarihinde biyolojik evrimin kısıtlamalarından kurtulup esas olarak genetik olmayan sosyal ve kültürel yollarla evrimleşen ilk türdür. İşte bu büyük ölçüde bizi insan yapan şeydir.

Aslında biyolojik-olmayan kültürel evrim insanlarda değişim yaratırken biyolojik evrimden öyle önemli hale geldi ki, insanların yaşamlarını ne kadar daha iyi sürdürdüğünün ve kaç çocuk yaptıklarının genellikle genetik değişikliğin ve genetik mekanizmaların meydana getirebileceği avantajlı veya dezavantajlı özelliklerle artık pek az ilgisi vardır ya da hiç yoktur. Bir hastalığın sizi öldürüp öldürmeyeceğinin diğer bireylere göre genetik çeşitlilikten çok neredeyse her durumda aşı olup olmadığınızla, antibiyotik alıp almadığınızla veya başka bir tıbbi tedavi görüp görmediğinizle ya da bel-

ki temiz su ve taze yiyecekle daha çok ilgisi vardır. Ve sonraki nesillere kaç altsoy bırakmanızın olası olduğunun, genetik materyal ve genetik süreçler yoluyla aktarabileceğiniz özelliklerden ziyade sosyal faktörlerle çok daha fazla ilgisi vardır. Bunlar arasında göreli fakirlik ya da zenginlik, kaynaklara erişebilme; görenekler, gelenekler, doğum kontrolüyle ilgili görüşler ve uygulamalar ve kadının konumu; büyük ya da küçük aileleri teşvik eden ekonomik yapı ve toplumun organizasyonu; dinin ve diğer ideolojik etmenlerin etkileri vb. sayılabilir.

Son 100.000 yılda, bedenlerimiz ve beyinlerimiz pek değişmedi. Ve aynı temel biyolojik bedenlerle, taş alet kültüründen birçok hastalıkları tedavi edip teknolojinin yardımıyla evrenin uzak köşelerini keşfetmeye geçebildik. Bütün bunları mümkün kılan ilk planda biyolojimiz olsa da, yine bütün bunlar öncelikle biyolojik değil, kültürel evrimle başarıldı.

O halde, insan türünde biyolojik evrim durma noktasına mı geldi? Henüz değil ama az kaldı. İnsan toplumları hâlen genetik çeşitliliğe sahip bireylerden oluşmaktadır. Bizler birbirimizden klonlanmadık. Ve herhangi bir bölgede belirli alellerin göreli frekansı cinsel üreme yoluyla ya da ara sıra meydana gelen genetik mutasyonlar, bireylerin ölümleri veya bir bölgeye ya da bölgeden göçleri gibi rastlantısal faktörlere bağlı olarak, gen frekanslarındaki değişimler gibi şeylerle oluşan sürekli genetik harmanlanma yoluyla bir nesilden diğerine etkilenebilir.*

Bütün diğer türlerde olduğu gibi, insan bireyleri, örneğin kendilerine kalıtımla geçen yeni bir özelliğe sahip olmayan bireylere göre, kendileri de başarılı şekilde üreyebilen daha fazla çocuk yapmalarına izin veren herhangi bir üreme üstünlüğüne yol açan özellikler sağlayan genetik değişiklikleri kalıtımla aldıkları ve bu süreç birbirini izleyen birtakım nesiller boyu tekrarlandığı takdirde, yerel insan toplumlarında, örneğin, hastalıklara direnç gibi küçük ölçekli bazı evrimsel değişimlerin olması hâlâ mümkündür.

Fakat uygulamada bu tür bir şey çok nadir olur. Çünkü insanlarda genetik harmanlanma yoluyla hâlen olan değişimlerin çoğu bireylerin sonuçta gelecek nesillere kaç altsoy bırakacaklarını önemli ölçüde etkilemez. Gördüğümüz gibi, günümüzde bir insan bireyin sonraki nesillere kaç altsoy bırakacağının "üremeye uygunlukla" pek az; sosyal, kültürel ilişkiler, geleneklerle ve insanların yeterince beslenip beslenemediği, kiminle, nasıl ve ne zaman üremesi gerektiği, önceden üremeyi önleyen hastalıkları engelleyen ve tedavi etme yeteneğimiz vb. gibi göreli fırsatlarla daha çok ilgisi vardır. ***Bu tipteki her şeyin bugün insanın üremesinde DNA'ların genetik harmanlanması yoluyla oluşabilecek her türlü yeni özellikten daha çok etkisi vardır.*** Aslında, insanın varoluşunun uzak geçmişine dönüp bakınca, insanların kültürel yollarla kendilerini ve dünyamızı dönüştürme yetenekleri her türlü biyolojik evrimin etkisini öylesine aşmıştır ki, vücutlarımızın geçmiş 100.000 yıl boyunca iyi tanımlanmış bir yönde ilerleyen ayıklanma yoluyla gerçekten önemli bir biyolojik bir yeniden yapılanma geçirdiği yolunda hiçbir kanıt görülmemektedir.

Hastalıklara ayrımsal (differential) direnç gibi şeyleri geliştiren insan toplumlarında, küçük ölçekte, yeni ve süregelen kanıtları bulmak hâlâ mümkün olabilir. Kanserlerin pek çoğu dâhil, mevcut

birçok insan hastalığı temelde basit bir nedenden dolayı biyolojik doğal seçilime tabi değildir. Bu hastalıklar bir kimsenin üreme yeteneğini herhangi bir şekilde etkilemez ve insanları çoğunlukla ileri yaşlarda, zaten çoğunun çocukları varken yakalama eğilimindedir. Öte yandan, özellikle öldürücü bir hastalık bir anda birçok insanı etkilediğinde, özellikle buna tam üreyecek çağda bulunan çok sayıda genç de dâhilse, bütün insan toplumları bazen hızla mahvolabilir. Bundan birkaç yüz yıl önce Avrupalı koloniciler Avrupalılar tarafından bilinen çiçek hastalığını daha önce bu hastalığa hiç maruz kalmamış Kızılderili toplumlara taşıyınca, Kuzey ve Güney Amerika'daki bütün toplumlar telef olmuştu. O zamana dek, Avrupa toplumları yüzlerce yıldır çiçek hastalığına maruzlardı ve birçok nesil boyu bu hastalığa hiç olmazsa kısmi bir direnç geliştirmişlerdi. Bundan dolayı çiçek hastalığı onlarda daha hafif seyrediyordu ve çoğunlukla hayatta kalıyorlardı. Bunun aksine, çiçek hastalığına daha önce hiç maruz kalmamış ve bu yüzden toplumları herhangi bir düzeyde bağışıklığı henüz geliştirememiş her yaştan Kızılderili toplumlar hastalığa bütün şiddetiyle yakalanmış ve bu yüzden neredeyse silinip gitmişlerdir. Bu etmen de Avrupalılar karşısındaki askeri yenilgilerinin önemli nedenlerinden biri olmuştur.

Bugün birçok insanı genç yaşında, daha çocukları olmadan öldüren HIV gibi bir hastalığa direnç sağlayabilecek rastlantısal herhangi bir mutasyonun tutunup bu hastalıktan özellikle zarar gören Afrika ve dünyanın diğer yerlerinde nesiller boyunca yayılmasını hayal etmek güç değildir. Hâlen böyle bir mutasyonun Avrupalı beyazların küçük bir yüzdesinde olduğu görülmektedir. Bunun birkaç yüzyıl önce Ortaçağ'da hıyarcıklı veba salgını sırasında, esasen bu hastalıktan koruyabilecek olan doğal seçilim yoluyla yerleşmiş olduğu düşünülmektedir. Bu tür vakalar ilginçtir ve türümüzün bazı sınırlı yollarla da olsa biyolojik evrim geçirebileceği olasılığını açık tutmaktadır. Bu olasılık özellikle tam üreme çağındaki ve öncesindeki çok sayıda genci etkileyen veya öldüren, bu şekilde çocuk sahibi olma yeteneklerini bütünüyle yok eden ya da ağır biçimde sınırlayan öldürücü hastalık gibi olaylarla ilgilidir. Böyle durumlarda doğal seçilimin böyle bir hastalığa kısmi de olsa artan bir direnç sağlayabilen herhangi yeni bir genetik mutasyonu yerleştirmeye ve gelecek nesillere yaymaya hizmet etmesi hâlâ olasıdır. Çünkü böyle bir mutasyona uğramış insanların, kendileri de bu mutasyonu taşıyıp gelecek nesillere aktarabilecek çocuklara sahip olacak kadar uzun yaşaması çok daha olası olacaktır.

Fakat böylesine yıkıcı hastalıklarda bile, bugün ve bu çağda nispeten zayıf doğal seçilimin yanında, insanlığın sosyal ve kültürel değişimlerle başarabileceklerinin çok daha büyük ve çok daha hızlı olduğu apaçıktır. Örneğin, AIDS'in bugün birçok Afrika ulusunda salgın düzeyinde olmasının ve endüstrileşmiş uluslarda en azından bazı insanların HIV ile çok daha uzun dönemler yaşayabiliyorken, milyonlarca Afrikalının genç yaşta büyük bir hızla AIDS hastalığından ölüyor olmasının, biyolojik evrimden çok, başka nedenleri vardır. Bu nedenler arasında daha çok fakirliği; cinsel yoldan geçen hastalıkların yayılmasını durdurmaya yardımcı olabilecek, cinsellikten kaçınmamaya dayalı cinsel eğitimi ve doğum kontrol programlarını finanse etmeyi reddeden günümüz Hıristiyan köktendincilerinin etkisinde-

ki Amerikan hükümetinin kirli politikalarını; gerekli modern ilaçların ve tedavilerin kâr-odaklı çokuluslu ilaç şirketleri tarafından vicdansızca esirgenmesini, yani dünya çapında emperyalist sistemin dengesiz ilişkileri ve sömürüsünü sayabiliriz.

Kendi türümüz önceden var olan insansı (Hominit) türlerden evrimleşmiştir. O halde bizler, bütünüyle yeni türler meydana getirecek miyiz?

Bu olası değildir. Bunun her şeyden önce, kendimizi ve dış dünyamızı değiştirmenin doğal biyolojik evrimle başarılabilecek her şeyi nasıl ***çoktan aştığıyla*** ilgili şu ana kadar söylenen her şeyle ilgisi vardır. Bununla birlikte, genetik mühendislik gibi şeyler yoluyla türümüzün biyolojisine sonuçta neler yapabileceğimiz açık bir soru olarak kalmaktadır.

Buna ek olarak, yepyeni bir türün genellikle ebeveyn türün küçük, ***üreme açısından yalıtılmış*** bir yan kolundan evrimleştiğini hatırlamak önemlidir. Önemli sayıda üretken nesillere yayılan, üreme ***açısından kesin yalıtılmışlık*** dönemi olmaksızın, önemli genetik modifikasyonların tutunması, yeni bir toplumu atasal toplumundan yeterli şekilde farklı kılarak bir kez daha eşleşmelerini ve tek bir tür halinde birleşmelerini olanaksız kılması mümkün değildir. Fakat üreme açısından böyle bir yalıtılmışlık bu gezegendeki insanlar arasında olmayacaktır. Bizler bu noktada oldukça hareketli ve ***bütün yerküreye yayılmış*** tek bir türüz. Dünyanın her bir köşesinde ve her türlü habitatta yaşıyoruz ve ***insan toplumları arasında sürekli bir gen akışı vardır.*** Bu gezegendeki herhangi bir insan toplumunun bu noktada bir toplum olarak yeni bir tür halinde ayrılmaya başlaması için gereken uzun süre boyunca insanlığın geri kalanından üreme açısından bütünüyle koparılmış kalması artık mümkün değildir.

Küçük bir insan toplumu evrenin uzak bir köşesini kolonileştirmiş ve orada dünyadan bütünüyle kopmuş şekilde birçok nesil boyunca kalmış olsaydı (bu ne kadar mümkündür?), o zaman belirli bir miktar biyolojik evrimsel ayrılma muhtemelen gerçekleşebilirdi. Ancak o zaman dahi, bireysel genetik kalıtsal özelliklerin birbirini izleyen nesillerin oluşumunu belirlemede başrolü oynaması büyük olasılıkla mümkün olmayacaktır. Bu ayrılmanın, uzay kolonicileriyle yeryüzündeki atasal toplumun gelecekte başarılı şekilde eşleşmesini kalıcı şekilde önlemeye yeterli olup olmayacağı, yine büyük olasılıkla öncelikle genetik-olmayan kültüre ve sosyal farklılıklara bağlı olacaktır. Bu farklılıklara gelecek toplumların genetik mühendislikle ilgili sorulara nasıl yaklaşacağı ve artık biyolojik olarak bizim bildiğimiz şekillerde üreyip üremeyeceği de dâhildir.

Biyolojik evrim mekanizmaları 3,5 milyar yıldan uzun zamandır yeryüzünde her çeşit canlı türü üretti ve kendi türümüzün de bu doğal süreç yoluyla türediği konusunda kesinlikle hiçbir şüphe yoktur. Diğer her canlı tür gibi kendi türümüz de öyle ya da böyle bir gün yok olacaktır. Fakat şu anla o (gelecek) zaman arasında bizler, kuşkusuz kendimizi ve çevremizdeki dünyayı henüz pek hayal edemediğimiz şekillerde bilinçli olarak değiştireceğiz.

# Notlar

1 Bizler ayrıca modern bilimin yöntemlerini ve tekniklerini, insanların ilk etapta dini neden yarattıkları veya hepsi olmasa bile birçok bireyin dine neden gereksimin duymayı sürdürdüğü gibi konulara ilişkin daha iyi bir anlayış kazanmak için uygulayabiliriz ve uygulamalıyız.

2 Bu kitapta daha önce tartıştığımız gibi, doğal seçilim nispeten basit bir mekanizmadır: "Ebeveyn" nesilde mevcut olan, kalıtımla geçen genetik çeşitliliğin çeşitli şekillerde "yeniden harmanlanmasının" sonucu olarak bireysel organizmalarda daha önceki nesillerde mevcut olmayan şekil veya işlev yeniliklerini temsil eden yeni özellikler ortaya çıkabilir. Bu tür yeni özellikler, bu özelliklere sahip olan bireylere sahip *olmayanlara* göre bir üreme üstünlüğü sağlamış bulunduğu ve sahip olan bireylere sonuçta hayatta kalabilecek ve üreyebilecek nispeten daha çok altsoy üretme olanağı sağladığı zaman, çok doğal olarak bu özellikler daha sonraki nesillerin toplumlarını oluşturacak bireylerin daha büyük oranına aktarılacaktır. Bu şekilde bu özellikler bütün bitki veya hayvan toplumuna yayılma eğiliminde olacaktır. Söz konusu özellikler gerçekten kalıtımla geçebildiği ve bu özelliklere sahip bireylerin sonraki nesillere sahip olmayanlara oranla daha fazla altsoyla katkıda bulunabilecekleri bir üreme üstünlüğünü gerçekten sağladığı sürece, doğal seçilim kendiliğinden olacaktır.

3 Bilimdeki ilerlemeleri kabul ve takdir konusunda, Katolik Kilisesi hiçbir zaman iyi bir sınav vermemiştir. Gökbilimci Kopernik ilk olarak 1500'lü yıllarda dünyanın güneşin etrafında döndüğünü, bunun tersinin mümkün olamayacağını öne sürdü. Teorisinin doğruluğu 1600'lü yılların başında gökbilimci Galileo tarafından bilimsel olarak doğrulandı. Bilimsel kanıtların İncil'deki hataları ortaya çıkarmasına kızan Katolik Kilisesi bu bilimsel kanıtı açık açık reddetti. Üstüne üstlük Galileo'yu tanrıtanımaz sayarak ona işkence ve eziyet ettiler; ta ki onu Kopernik teorisiyle ilgili açıklamasını geri almaya mecbur bırakana dek. Bu olay 1633'te oldu. Katolik Papa John Paul II sonunda Kilise'nin hatalı olduğunu ve Galileo'nun Kilise'nin ellerinde haksız yere eziyet çektiğini kabul ettiği bir konuşma yaptı. Fakat bu haksızlık 1979 yılına kadar kabul edilmedi!!!

4 Şempanzelerin bazı kültürel özelliklere sahip olduğu da söylenebilir. Onların da bölgeden bölgeye değişen, aletleri kullanma veya birbirlerini selamlama tarzları gibi, âdet ve gelenekleri vardır. Bunlar tıpkı insanların âdet ve gelenekleri gibi, biyolojik kalıtımla geçmeyip genetik olmayan öğretme ve öğrenme yoluyla nesilden nesile aktarılmaktadır.

5 Çok fazla türün üremediği "nispi durgunluk" gibi dönemlerin bütünsel etkisi, tür çeşitlenme dalgasının ilk patlamasının sonuçta kırpılarak zaman içinde azalmasıdır. Bu en azından evrimsel bir bakış açısından bir anlamda oldukça durağan ve tekdüze hale gelmiş bir soyun yeni bir ürün vermesi gibi, ortaya yeni bir türleşme patlamasını tetikleyecek bir şey çıkana dek sürer. Belirli bitki ve hayvan soylarında ya da birçok farklı soylarda az ya da çok eşzamanlı gerçekleşen türleşmenin bütünsel ritmi ve sıklığındaki bu tür değişimleri hangi etmenlerin ya da etmen bileşimlerinin teşvik ettiğini, kolaylaştırdığını ya da çeşitli şekillerde katkıda bulunduğunu daha iyi anlamaya yönelik bilimsel ilgi bugünlerde oldukça yoğun-

dur. Bilim insanları dünya tarihinin farklı zamanlarındaki genel çevresel tabloyu özellikle coğrafi bölgeleri, arazi ve iklimin yanı sıra yerel biyotik ortamı oluşturan bitki ve hayvan türlerinin çeşitliliğini anlamaya çalışırken, *kapsamlı türleşme dönemlerinin çoğunlukla farklı türlerin yaşadığı fiziksel ve/veya biyotik ortamların önemli ölçüde dengesinin bozulduğu veya yeniden yapılandığı dönemlerle bağlantılı olduğu* ortaya çıkmıştır. Dış çevre koşullarındaki önemli değişimler çoğunlukla türleri yok olmaya sürükler. Fakat bunlar aynı zamanda farklı toplumların tutunması ve yeni dış koşullarla daha uyumlu yeni özelliklere sahip yeni türlerin meydana gelmesi için elverişli koşullar da olabilirler.

6 *Homo erectus* bireyleri yaklaşık bir milyon yıl önce Afrika'nın dışına yayılmaya başladıklarında, *Acheulean* alet kültürü olarak bilinen taş satırlarını ve el baltalarını da yanlarına almışlardı ve bu "alet takımı" bir milyon yıldan daha uzun süre dünyanın birçok kısmında kullanıldı.

7 Richard Leakey, yaklaşık 200.000 yıl önce *İnsan* cinsinin taş alet kültüründe sergilenen, "farklı bir zihin edimi" olarak tanımladığı bilişsel beceri ve bilinçli tasarım yeteneklerindeki büyük atılımı vurgulamıştır. Ortaya çıkan *Levallois* veya *Mousterian* taş alet kültürü çok geçmeden taş bıçaklar, kazıyıcılar, baltalar ve keskin uçların yaklaşık 60 farklı türünü içermiştir. Yaklaşık 100.000 yıl önce gelişmeye başlayan taş aletler, Afrika'daki *Homo sapiens* türü tarafından daha da geliştirilmişti. Bunlar keskin taş bıçak ağızlarının yanı sıra birtakım başka geliştirilmiş aletleri de içeriyordu. *Homo sapiens* türü Afrika'nın dışına yayıldıkça bu aletler önceki bütün "alet takımlarının" yerini aldı.

8 İlk iki ayaklı insansılarla ilgili daha çok şey öğrendikçe, onların yine ağaçların içinde dolaşarak çok zaman geçirmiş ve neredeyse kesinlikle ağaçların üstünde yırtıcılardan uzak dinlenip uyumuş olabilecekleri daha olası görünmektedir. Hâlâ ağaçlarda sallanan maymunların uzun kollarına sahiplerdi. Ve şimdi iki ayaklılığın ilk olarak Afrika'nın çoğunun hâlâ nispeten kesintisiz tropik ormanlarla kaplı olduğu bir zamanda ortaya çıkmış olduğu anlaşılmaktadır. İlk iki ayaklı insansıların büyük ölçüde ağaçsız çayırlıklardan oluşan geniş kuşakların Afrika'nın büyük kısmını kapladığı bir zamanda evrimleşmiş olduğu; bireyleri açık alanları kolayca geçebileceklerse, uzun otların üzerinden görebileceklerse ve günlerce ağaçlardan uzak kalabileceklerse doğal seçilimin dik yürümeyi tercih edeceği yolundaki eski fikrin artık inandırıcı olduğu düşünülmemektedir. Çünkü o zamanda ağaç habitatlarının Afrika'nın birçok kısmında hâlâ çok zengin olduğu ortaya çıkmıştır. Açık ve nispeten ağaçsız çayırlardan oluşan gerçekten geniş kuşaklar da oluşmuştur. Fakat görünüşe göre bu, ilk iki ayaklı insansıların ortaya çıkışından bir süre sonra olmuştur. Ancak ilk iki ayaklı türlerin evrimleştiği zamanlarda geleneksel kesintisiz tropik orman alanları en azından daha yamalı habitatlara ayrılmaya başlıyordu. Bu alanlar geniş ve yoğun orman alanlarının ağaçlıklı çayırlık alanlarla kesiştiği çeşitlilik arz eden bir karışım oluşturuyordu.

İki ayaklılığın, her halükârda belirli çevresel değişimler yüzünden gelişmediğini akılda tutun. Bu dizide daha önce ele aldığımız gibi, değişmiş bir ortamın kendisi evrimsel bir yeniliğin ortaya çıkmasına neden olmaz. Fakat bir toplum bazı evrimsel değişimlerle karşı karşıya bulunuyorsa ve yeni evrimsel modifikasyonlar bireylerin bu değişimler karşısında hayatta kalmasına ve üremesine daha da

iyi bir olanak sağlıyorsa, genetik harmanlanma vs. yoluyla ortaya çıkmış bulunan böyle bir evrimsel yeniliğin birtakım nesiller boyunca bir toplumda korunması ve yayılması daha olasıdır. Böylelikle, toplumlarda daha bir dik durarak yürüme ve hareket etme özelliği geliştirmiş bireyler, en azından bazı dönemleri ağaçlardan uzakta geçirebildikleri ve ağaçlarda ve yeni oluşmaya başlayan daha açık alanlara daha kolayca gidip gelebildikleri için bir üreme üstünlüğü kazanmış olabilirler. Bu tip yeni bir hareket esnekliği onların ağaçlıklı çayırlarla geleneksel ormanların kıyılarında yiyecek olarak kullanılan bitkilerle diğer kaynakların daha zengin çeşitlerinden yararlanmalarını pekâlâ mümkün kılmış olabilir. Ve ilk iki ayaklı insansılar ağaçlarda yine çok zaman geçiriyor olsalar bile, yiyeceklerini daima buldukları yerde yemek yerine, karışık habitatların bu zengin çeşitliliği dâhil olmak üzere, bir yerden başka bir yere rutin şekilde taşımaya başlamış olmaları da mümkündür. Böyle olduğu takdirde, bu durum bireysel beslenmelerinden sosyal etkileşimlerinin doğasına kadar her şeyi büyük ölçüde etkilemiş olabilir. Örneğin, bu ilk iki ayaklı türün bireyleri yiyecekleri uzak yerlerden gruptaki diğerleriyle paylaşmak için taşımaya başlamış olabilirler.

Her durumda aynı dönem içinde iki ayaklı olmayan maymunların çeşitliliği hızla azaldığında, iki ayaklılığın ortaya çıktığına ve iki ayaklı türlerin çeşitliliğinin artmaya başladığına şüphe yoktur. Bu da kendi içinde iki ayaklılığın o dönemin değişen Afrika ortamında belirgin üreme üstünlükleri vermiş ve bu yüzden doğal seçilim tarafından kuvvetle tercih edilmiş olması gerektiğini getiriyor akla.

9 İlk iki ayaklı *Australopithecine*'lerin yaklaşık 450 cc'lik ortalama beyin kapasiteleri vardı. Bu da günümüz şempanzelerinin yaklaşık 400 cc'lik ortalama beyin büyüklüğünden çok az fazladır. Fakat *İnsan* (Homo) cinsinin ilk temsilcileri dâhil olmak üzere sonraki insansıların çok daha büyük beyinleri vardı. Örneğin *Homo rudolfensis*'in ortalama beyin büyüklüğü 700-900 cc aralığındaydı. Bu da ortalama *Australopithecine* beyin büyüklülüğünün neredeyse iki katı demektir. Oysa bedenleri hâlâ *Australopitecine* ataları gibi çok küçüktü. Ve şempanze gibi maymunlardaki standart gelişim kalıbı doğumla ergenlik arasında beynin iki katı büyümesiyken, günümüz insanları gibi *Homo erectus* ile başlayan insansılarda da ortalama beyin büyüklüğü doğumla ergenlik arasında üç katından fazla büyümekteydi. Günümüz insanları yaklaşık 385 cc'lik ortalama beyin büyüklüğüyle doğar. Bu sonra yaşamlarının ilk yılında iki katına çıkar ve sonuçta yaklaşık 1350 cc'lik ortalama büyüklüğü ulaşır.

10 Hem *Homo sapiens* hem de *Homo neanderthalensis*'in ortak atasal türünün, bazen "arkaik *Homo sapiens*" olarak bahsedilen *Homo ergaster/erectus*'un sonraki bir versiyonu olması çok olasıdır.

11 Belki de ateşin insanın sonraki bütün biyolojik ve kültürel evrimine en büyük katkısı, atalarımızın yemek pişirmesine olanak sağlamasıydı. Yalnızca insanlar yiyecekleri pişirir. İlk atalarımızın ateşi yemek pişirmek için kullanması, çevrelerinden sürekli ve artan oranda besin türetme yeteneğinde dev bir sıçramaya yol açmış ve muhtemelen sonuçta dünyanın uzak köşelerine göç etmelerini de büyük ölçüde kolaylaştırmıştır.

Bölüm 8

# Evrim Karşıtı Yaratılışçılık: Tanrı Adına Bilime Saldırı



Bu kitabın önceki bölümlerinde ele alınan temel noktaları yeniden özetlememiz gerekirse: Bu gezegendeki yaşamın milyarlarca yıl süren uzun zaman dönemleri boyunca evrimleştiğine ve yaşayan bütün bitki ve hayvan türlerinin bugüne dek evrimleşmeyi sürdürdüğüne dair muazzam miktarda somut ve güçlü kanıt bulunmaktadır. Evrim kanıtlarla öyle iyi desteklenmektedir ki, bütün bilimler içerisinde daha iyi kanıtlanmış veya çok farklı kanıtlarla daha iyi desteklenmiş başka bir teori olmadığını söylemek abartı olmayacaktır. Bilimin biyoloji, jeoloji, astronomi gibi bütün alanlarında çalışan bilim insanlarının çok büyük çoğunluğu evrim teorisinin neredeyse bir buçuk asırdır son derece dikkatli bilimsel testlere tabi tutulduğunu, bu yüzden evrimin temel gerçeklerinin ve mekanizmalarının kuşkuya yer bırakmayacak şekilde kanıtlanmış olduğunu güvenle söyleyecektir. Evrim teorisi yaşamın nasıl oluştuğuyla ilgili doğrulanmamış bir "tahmin" değildir. Test edilmemiş ve test edilemeyecek bir demet "inanç" değildir. Ve bu kapsamlı bilimsel teori ne "şüphe içindedir" ne de "kriz içinde". Evrimin temel bilimsel gerçekleri şu ana kadar dünyanın güneşin etrafında döndüğü, bunun tersinin doğru olmadığı (Kopernik teorisinde açıklandığı gibi) ve yerçekiminin nesnelerin yere doğru düşmelerine neden olduğu kadar (yerçekimi yasasında açıklandığı gibi) iyi tespit edilmiştir.

Bütün kanıtlara rağmen, şu ya da bu dinî inanca sahip birçok insan evrimin bilimsel gerçeklerini kabul etmekte hâlâ zorlanmaktadır. Çünkü bu bilimsel gerçekler İncil'de ve diğer kutsal kitaplarda söylenenlere açıkça ters düşmektedir. Evrim bilimi, bütün yaşamın sürek-

li değiştiğini (evrimleştiğini) ve şu anda yaşayan bütün bitki ve hayvan türlerinin (insanlar dâhil) milyarlarca yıldır süren doğal seçilim gibi tamamen doğal süreçler yoluyla, önceden var olmuş farklı atasal türlerden evrimleştiklerini göstermiştir. Buna karşılık insanların, evrim ya da dünyanın gerçek yaşı hakkında bir şey bilmediği zamanlarda, 2000 yıl önce yazılmış İncil'deki yaratılış hikâyesi, ilahî bir gücün (doğaüstü bir Tanrının) bütün yaşam formlarını yalnızca birkaç günde *hep birden* ve yalnızca birkaç bin yıl önce yarattığını ve farklı yaşam formlarının her birinin tamamen *ayrı olarak* yaratıldığını söylemektedir.

İncil'deki bu hikâye gerçekten doğru olsaydı, bu modern bilimsel kanıtların hepsinin yanlış olduğu, gezegenimizin 4,5 milyar yaşında olmadığı, ilk yaşam formlarının 3,5 milyar yıl önce ortaya çıkmadığı, hiçbir büyük değişim geçirmemiş veya yeni türler türetmemiş olduğu, bugün çevremizde gördüğümüz canlı türlerin hiçbirinin geçmişteki ya da mevcut hiçbir türle *akraba* olmasının mümkün olmadığı anlamına gelecekti. İncil'deki yaratılış hikâyesi *gerçekten* doğru olsaydı, bugün gördüğümüz farklı yaşam formları (kurtlar, insanlar, yayınbalıkları, şempanzeler, balinalar, bakteriler, meşe ağaçları, su kaplumbağaları, mısır bitkileri, örümcekler gibi), sözde Tanrı onları hiçlikten, *ayrı olarak* ve sonsuza dek birbirleriyle *bağlantısı olmayacak* varlıklar olarak yarattığı andaki gibi görüneceklerdi. İnsanların dinsel inançlarına saygı göstermek zorunluluğu içinde belirtmeliyim ki, korkarım günümüz bilimi, İncil'deki yaratılış hikâyesinin yalnızca bir hikâyeden, bir efsaneden ibaret olduğunu göstermiştir. Dünyanın binlerce değil gerçekte milyarlarca yaşında olduğunu, dünya üzerindeki bütün farklı yaşam formlarının bir anda değil milyarlarca yıllık bir süreçte ortaya çıktığı, her bir türün daha önce var olmuş bir miktar farklı bir türün evrimsel bir kolu olarak var olduğu ve bugün dünyadaki bütün farklı türlerin aslında bir dizi ortak atadan gelen uzun altsoy dizileri boyunca birbirleriyle farklı düzeylerde akraba olduğu yolunda çok fazla somut kanıt vardır.

Her şey yaklaşık 3,5 milyar yıl önce basit tek hücreli, bakteriye benzer yaratıklarla başladı. Fakat o noktadan itibaren yaşam birçok farklı evrimsel yolu izleyerek tekrar tekrar evrimleşti ve çeşitlendi. Bu tarih her birimizin bedenine kazınmıştır. Yaşamın "dal budak salan ağacı"nda her insan, dünya üzerinde *yaşayan diğer bütün canlı türlerle*

değişen derecelerde öyle ya da böyle *akrabadır* ve en azından birkaç ortak özelliği vardır. Bu akrabalık yaklaşık 3,5 milyar yıl önceki "kimyasal çorba"dan ortaya çıkan ve dünyadaki bütün yaşam formlarının sonuçta türediği en basit bakteriye benzer organizmalara kadar gitmektedir. Tabii ki insanların ötücü kuşlara, yayınbalıklarına, mısırlara ya da bakterilere oranla insan-olmayan en yakın akrabalarımız olan şempanzelerle, hatta kurt, balina ya da diğer bütün süt üreten memelilerle daha yakın akraba ve daha çok ortak özelliğe sahip olduğunu fark etmek için bilimde akademik bir dereceniz olması gerekmez. Fakat çok daha *uzak* bu akrabalarla bile çok uzak ortak atalarımızdan getirdiğimiz birkaç ortak özelliğimiz vardır. Örneğin, bizim iskeletimiz ve omurgamız vardır, yayınbalığının ve ötücü kuşların da öyle. Ve bedenimizdeki her hücre DNA içerir, fakat DNA aynı zamanda mısır ve bakteri dâhil, diğer bütün canlıların hücrelerinde de (mısır bitkisi ve bakteriler dâhil) mevcuttur.

Birçok insana ilk çocukluğundan bu yana İncil'deki yaratılış hikâyesine inanması öğretilse de gerçek dünyanın kanıtları bunun doğru olmadığını göstermektedir. *Kanıt*, somut bilimsel *kanıt*: İşte evrimin gerçek olduğundan bu kadar emin olmamızı sağlayan şey budur. Yeryüzündeki bütün yaşam formları işte böyle gelişmiştir ve bütün yaşam sürekli olarak değişmeye böyle devam etmektedir.

Daha önce belirtildiği ve daha sonra tekrar değineceğimiz gibi, günümüzde dine inanan pek çok kimse bir yandan yaşamın aslında evrimleştiğiyle ilgili bilimsel kanıtları kabul ederken diğer yandan da *dinî inançlarına tutunmanın yollarını düşünmüştür.* Günümüz bilim insanları arasında Tanrıya veya başka bir doğaüstü güce inanmayan pek çok ateist bulunmaktadır. Ayrıca insanlığın gereksinimlerini dinsel olmayan, seküler (laik) yollarla karşılamaya çabalayan laik hümanistler de vardır. Fakat yine bilim insanları arasında hâlen örneğin, Yahudilik, Hıristiyanlık veya İslam'ın dinsel geleneklerinden *en azından* bir kısmına tutunan ve dışarıda bir yerlerde insanların henüz belirleyemediği doğaüstü bir yüksek gücün olabileceğine inanmayı sürdüren çok sayıda insan da vardır. Fakat bu tür inançları olan bilim insanları arasında bile bu gezegende yaşamın aslında evrimleşmiş ve biyolojik evrimin temel gerçeklerinin ve mekanizmalarının çoktandır kanıtlanmış olduğu konusunda herhangi bir şüphesi olanlar çok azdır. Bu özellikle yaşam bilimleri konusunda doğrudur, çünkü evrim onla-

rın tüm çalışmalarının tam kökünde yatan temel bir açıklayıcı teoridir ve evrim olmadan bilimsel ilerleme imkânsız olurdu. Bu aynı zamanda moleküler genetikçiler, hücre biyologları, fizyologlar, paleontologlar, hayvan davranışçıları, bitki ve hayvan toplumu biyologları, *kommünite* ekologları, çevreciler vb. için de doğrudur.

## EVRİM BİLİMİ OLMAKSIZIN BİLİM OLMAZDI – EVRİM BÖYLE BİR TEMELDİR

Bilim insanları bazen yanılamaz mı? Tabii yanılabilirler. Fakat oldukça ayrıntılı şekilde açıklandığı gibi, günümüz bilimsel topluluğunda evrimle ilgili böylesine muazzam bir anlaşma ve fikir birliği olmasının, yani bilimin çok farklı tüm alanlarından bilim insanlarının evrim teorisinin gerçek olduğu konusunda kararlı bir biçimde kendilerinden emin olmalarının temelde iki nedeni vardır:

1. Yaşamın evrimleştiği ve evrimleşmeyi sürdürdüğüne dair somut kanıtlar vardır. Ve biyolojik evrim dünyanın her tarafından, düşünülebilecek her türlü siyasi ve felsefi bakış açısına (din dâhil) sahip bulunan bilim insanları tarafından hem laboratuvarda hem de doğal ortamda yürütülen sayısız inceleme ve deneyde tekrar tekrar gözlemlenmiş ve sistematik şekilde defalarca test edilip doğrulanmıştır.

2. Günümüzde bilimin birçok alanında evrimsel değişimin ilke ve mekanizmalarına en azından temel düzeyde aşina olmaksızın ve her şeyin nasıl şimdiki haline geldiğini, değişip gelişmeye nasıl devam ettiğini anlamak üzere evrimsel değişimin geçmiş işaretlerini hesaba katmaksızın, bilimsel bilgiye kayda değer yeni katkılarda bulunmak mümkün değildir.

Temel evrimsel ilkeleri anlamak bütün bilimler için yararlı olmakla birlikte (örneğin, evrenin [kozmoz] evrimini anlamak için bu ilkeleri uygulama girişimlerinin giderek arttığı astronomi gibi) *bütün yaşam bilimlerinde* özellikle temeldir. Canlı *hücrelerde*, bütün bireysel *organizmalarda*, daha geniş anlamda *organizma toplumlarında* ve daha da genel anlamda birçok farklı fakat birbirleriyle etkileşimde bulunan türden oluşan *toplulukta (kommünite)* neler olduğunu gerçekten anlamak istiyorsanız, evrimsel tarihi kesinlikle göz önüne almak *zorundasınız.*

Basit bir gerçek vardır. *Günümüzde biyoloji alanında çalışan hiç*

*kimse evrimsel ilke ve mekanizmalarla ilgili en azından temel bir anlayışa sahip olmadan, bırakın doğru yanıtlar bulmayı, doğru sorular bile soramaz.* Ve evrimin temel ilke ve mekanizmaları öylesine temeldir ve jeoloji, arkeoloji, astronomi vb. modern bilimlerin öylesine özünde yer alır ki *"günümüz dünyasında evrim bilimi olmadan bilim olmazdı"* demek gerçekten abartı olmayacaktır. Bütün canlı varlıklara bugünkü şekillerini veren ve biçimlendiren evrimdir. Yaşam bilimleri alanında çalışıp da bugüne değin evrimin kanıtlarını kabul edememiş ve bütün canlı varlıkları var eden, farklı türlerin birbirleriyle etkileşim biçimlerini de şekillendiren evrimsel süreçlerle ilgili en azından temel bir anlayışa sahip olmayı başaramamış herhangi bir bilim insanının herhangi bir yaşam bilimini ilerletme ve geliştirme yolunda gerçekten yeni ve dikkate değer katkılarda bulunması mümkün değildir. Çünkü canlı organizmaları ve bütün canlı sistemleri karakterize eden özelliklerin ve dinamik süreçlerin son derece çarpık bir tablosuyla çalışmaya kalkışıyor olacaktır.

Şimdi günümüzün gazete başlıklarından alınmış, bu konuyu açıklamaya yardımcı olabilecek birkaç örneğe bakalım.

### Evrim Bilimi ve SARS Virüsü

Hiç kimse biyolojik evrimin temel gerçeklerini hesaba katmadan SARS virüsü ve salgınıyla ve bununla en iyi nasıl başa çıkılacağıyla ilgili *temel hiçbir şeyi* anlama noktasına gelemez. Biyolojik evrimin temel ilkeleri her şeyden önce bu virüsün genetik yapısını tespit etmeye ve SARS virüsünün *başka* hangi virüslerle *akraba* olduğunu (yakın akraba "corona virüsleri" evrimsel ailesi) ortaya çıkarmaya yardımcı olmaktadır. Bu evrimsel bilgi de sonuçta SARS virüsüne hangi ilaçların ve/veya aşıların bir etkisi olabileceğini çözmek açısından önemlidir. Örneğin, corona virüsleri evrimsel ailesindense, aynı corona ailesinden yakın akraba olan diğer virüslere karşı neyin işe yarayıp neyin yaramadığı konusunda hâlihazırda bildiklerimize ilk olarak bir bakmak mantıklı olacaktır. O halde mesele bu SARS virüsünün nereden geldiğini anlamaya çalışmaktır. Evrimsel ilkeleri anlamak virüslerin bazen bir biyolojik türden diğerine "atlayabileceğini" anlamamıza yardımcı olmuştur. Bunun çoğunlukla bir avcı tür diğerini *yediği* zaman olduğu görülmektedir. Evrimin nasıl işlediğini anlamak ayrıca bir türün, *fark-*

*lı* bir türün virüs bulaşmış bir üyesini yiyen üyelerinin hasta olma olasılığının, söz konusu iki tür yakın akraba ise daha yüksek, *uzak akraba* ise daha düşük olduğunu fark etmemize de yardımcı olur. Başka şeylerin yanı sıra kendisi de bir primat olan insanların maymunlar gibi diğer primatları (şempanze ve diğer maymunlar) yemelerinin çok da iyi bir fikir olmamasının nedenlerinden birisi de budur. Örneğin, insanlarda AIDS hastalığına yol açan HIV virüsünün hızla mutasyona uğrayan tiplerinin esasen bazı Afrika primatlarında AIDS benzeri bir hastalığa yol açtığı keşfedilen yakın akraba bazı virüslerden evrimleştiğiyle ilgili spekülasyon devam etmektedir. Bazı biyologlar, bu virüslerden bazılarının bir noktada şempanze ve çeşitli maymun türleri dâhil av hayvanı olmayan hayvanların tüketilmesi yoluyla insanlara atlamış olabileceğinden şüphe etmektedir. Bu tür tüketim bu bölgede sürekli yapılan bir şeydir.

Hastalık organizmalarının kendileri de zamanla ve çoğunlukla taşıyıcılarının evrimiyle bağlantılı olarak evrimleşir. İki türün evrimsel geçmişinde ne kadar yakın bir zamanda ortak bir ata paylaşılmışsa ve bedensel özellikler açısından ne kadar ortak yönleri varsa, birisini hasta eden, belirli bir virüsün diğerini de hasta etmesi o kadar olasıdır. Evrim teorisi bu tür şeyleri anlamamıza olanak sağlar. Bu anlayış da sonuçta bir şeyi çözmek için bir sonraki adımda nereye bakmamız gerektiğiyle ilgili ipuçları sunar. Evrimi reddeden ve canlı bütün bitki ve hayvan türlerinin birbirinden bütünüyle bağımsız olduğuna inanan insanlar günümüzde bulaşıcı hastalıklarla başa çıkma veya bunları tedavi etme mücadelesinde dikkat çekecek gerçek bir buluş ortaya koyamazlar. Yalnızca evrim bilimini temel alanlar bunu yapabilir. Örneğin, yalnızca biyolojik evrimin temel ilkelerini anladıkları ve hesaba kattıkları için epidemiyologlar, yani bulaşıcı hastalıkları, bunların yayılmasını ve bulaşmasını inceleyen biyologlar, *pek de uzak olmayan bir evrimsel geçmişte insanlarla ortak evrimsel ataları paylaşmış insan-olmayan tür*lerde SARS virüsünün olası kaynak ve depolarına bakmayı da bilmişlerdir. İnsanlar memelidir. Bu nedenle araştırmacılar ilk olarak çok sayıda SARS vakasının görüldüğü alanlarda insanların temas halinde olduğu diğer memelilere özel dikkat sarf ettiler. (Diğer memelilere örnek olarak zaman zaman insanlarla yakın temas halinde yaşayan domuz gibi memelilerle insanlar tarafından avlanıp tüketilen memelileri verebiliriz.) Bazı bilim insanları SARS vi-

rüsünün domuzdan insana atlamış olabileceğini düşündükleri kırsal Çin'in bazı bölgelerinde virüsü aramaktadırlar. Ve ben bu satırları yazarken gelen son haber bu bölgede ara sıra avlanıp tüketilen, kediye benzer bir memeli olan yabani bir miskkedisi türünün SARS virüsünü barındırabileceği ve insanların ilk olarak bu yolla hastalıkla temas etmiş olabileceği yolundadır. Kesin konuşmak için çok erkendir. Bu kaynağın doğru olduğu ortaya çıksın ya da çıkmasın, virüsün nereden geldiğini çözmeye çalışmak, nasıl tedavi edilip insan toplumlarında nasıl kontrol altına alınabileceğini çözmeye çalışmanın önemli bir parçasıdır. Fakat bilim insanları evrimle ilgili bazı temel gerçekleri anlamamış olsalardı, bunun için nereye bakacaklarını bile bilemeyeceklerdi. Evrimle ilgili bu gerçeklere, özellikle avcı tür kendi avıyla birçok ortak evrimsel özelliği hâlen paylaştığı takdirde, hastalığa yol açan etmenlerin avdan avcı türe ya da avcıdan ava atlayabilmesinin nedenleri dâhildir.

SARS virüsü, beyni heba eden "deli dana hastalığına"[1] insanların hassasiyeti, hızla evrimleşen AIDS virüsü, bilinen bütün antibiyotiklere dirençli bakterilerin giderek daha sorunlu hale gelen evrimi... Bütün bunlar ciddi kamu sağlığı sorunlarıdır ve bunlar, hastalığa yol açan bu etkenlerin geçmişteki ve şu anki evrimi hesaba katılmadığı takdirde, bütünüyle anlaşılamaz ve doğru şekilde ele alınamazlar.

İncil'e ters düştüğü için "evrime inanmadıklarını" söyleyen yaratılışçılar, bulaşıcı hastalıkları tedavi etme ve başa çıkma yolundaki bütün girişimler evrim anlayışına dayandığı için bu girişimlerimizden bütünüyle vazgeçmemiz gerektiğini mi düşünmekteler?

## Evrim Bilimi, Organ Nakli ve Geleceğin "Yedek Parçaları"

Peki ya organ nakilleri ve organları işlevi görmeyen insanlarla ilgili prosedürlere ne dersiniz? Bu alanlardaki çığır açan çalışmalar da evrimsel ilkelerle ilgili en azından temel bir anlayışı gerektirmektedir. Aksi takdirde hastaları öldürürsünüz! Organ naklinin veya insan "yedek parçaları" olarak organ işlevini görecek parçalar "geliştirmenin" üstesinden en iyi nasıl gelebileceğimizi çözmeye çalışma aşamasında, evrimin moleküler genetikle ilgili olanlar dâhil temel ilkelerini anlamak zorunludur. (Çoğu zaman insan vücudu yeni organı reddettiğinde organ nakli başarısız olur.) Evrimsel tarihi anlamak aşağıdakileri anlamamıza olanak tanır:

– Kendisi de milyonlarca yıllık biyolojik evrimin ürünü olan insan bağışıklık sisteminin bir yedek organı "reddetmesi" daha az olası olacaktır. Ancak bu durum organın söz konusu kişinin kendisine veya en azından başka bir insana ait farklılaşmamış, (kök hücre) yani işlevsel olarak uzmanlaşmamış (özelleşip-farklılaşmamış) ve henüz her türlü organ dokusuna "gelişebilecek" kök hücrelerden sıfırdan geliştirildiği takdirde söz konusudur. Bir sonraki en iyi ve şu anda gerçekleşmesi en mümkün, tipik olarak, genetik açıdan yakın akraba bir bireyden yapılacak organ naklidir.

– Her durumda birçok açıdan nazik ve sorunlu bir mesele olan *diğer türlerden* insanlara organ nakli girişimleri, insanların en azından yakın evrimsel akrabası olmayan türlerden organ kullanmayı şu anda düşünmemelidir bile. Çünkü ancak nispeten *yakın* evrimsel geçmişte insanlarla ortak atayı paylaşmış türlerin organlarının, insan bedenince kabul edilmeye yetecek denli benzerlikleri olacaktır. İnsanların ait olduğu hayvan sınıfı olan memeliler arasında bile bazı organ nakillerinin reddedilmesi diğerlerine göre daha olasıdır. Daha yakın bir evrimsel geçmişte insan soyuyla ortak bir atayı paylaşmış maymun ya da biraz daha uzak akraba olan domuz gibi memeli türleri, –çok daha uzak memeli türlerinin organları ile karşılaştırıldığında– insanlarınkiyle daha fazla ortak özelliği bulunan organlara sahiptir.[2] Bu nedenle reddedilmeleri daha az olasıdır.

Bütün bunların gayesi türler arasında, yani diğer türlerden insanlara organ nakillerinin hasta insanlara "yedek parça" sağlama konusunda mutlaka en iyi yaklaşım olduğunu tartışmak değildir. (Aslında türler arası nakiller birçok açıdan öyle sorunludur ki, farklılaşmamış kök hücrelerden yepyeni işlevsel organ dokusu "geliştirme"ye araştırmaya yönelmenin daha çok gelecek vaat eden bir yol olacağını düşünme eğilimindeyim.) Fakat buradaki ana fikir, evrimin nasıl işlediği ve geçmiş evrimsel süreçlerin canlı türlerin ve onların beden parçalarının var oluş ve bugün işlev görme biçimlerini nasıl şekillendirdiğiyle ilgili ulaştığımız anlayıştan yararlanmıyor olsaydık, bunların hiçbirini anlayacak bir temelimizin olmayacağıdır.

Yine, hasta insanlara "yedek parça" (yeni böbrek, karaciğer, kalp, yanmış insanlar için deri, belden aşağısı felçliler için sinir hücreleri vs.) sağlamanın muhtemelen en iyi yollarından birisinin, insan olmayan türlerden organ kullanmaya çalışmaktan ziyade, önceden farklılaşma-

mış insan kök hücrelerinin büyüme ve gelişimini yönlendirmeye çalışmak olacağını görmemize izin veren, moleküler ve gelişimsel biyolojiyle birlikte, evrimsel biyoloji anlayışımızdır. Evrim teorisi aslında hem verici ile alıcı olan türler yeterince yakın akraba olmadığında (daha büyük reddedilme olasılığı), hem de *çok yakın* akraba olduklarında (nakille birlikte hastalıklı organizmaların da daha büyük olasılıkla transferi) belirli sağlık sorunlarını beklememize yol açar. İncil'deki yaratılış hikâyesi gerçek olsaydı ve insanlarla diğer canlı türler ortak bir dizi atadan gelmiş olmak yerine bütünüyle ayrı ve "ilgisiz" varlıklar olarak yaratılmış olsaydı, bunların hiçbiri araştırma ya da sağlık alanında konu bile olmayacaktı.

### Yaratılışçılar Hakkında Herkesin Bilmesi Gerekenler

Bugün Amerika Birleşik Devletleri'ndeki yaratılışçılar yalnızca Tanrıya inanan ve evrimin gerçekleriyle ilgili yanlış bilgilendirilmiş bireyler değildir. Bunlar organize olmuş, sağ kanattan siyasi ve ideolojik bir *harekettir* ve evrim bilimini baltalama, geçersiz kılma ve bunun yerine en sevdikleri dinî dogma olan ilahî yaratılış teorisini yerleştirme çabası içinde medyada, okullarda, mahkemelerde ve toplum içinde kararlı ve sistemli bir kampanya sürdürmektedirler.

Aşağıda gözden geçireceğimiz gibi, birtakım farklı yaratılışçı tipleri vardır. Fakat bunları birbirlerine bağlayan, evrim bilimine ve genel olarak doğası itibariyle seküler bilimsel yöntemlere karşı duruşlarıdır. Kör dinî inanç eylemi içinde bulunan şimdiki yaratılışçıların büyük çoğunluğu evrim teorisini açık şekilde destekleyen bütün bilimsel kanıtları tamamen reddetmektedir. Bunun yerine yaşamın asla evrimleşmediğini ve maddî doğal dünyanın dışından bir gücün (doğaüstü bir tanrının) farklı bütün canlı türleri ayrı ayrı ve tamamen bağımsız varlıklar olarak "hiçlikten" yarattığına inanmayı tercih etmektedirler. Bugün Amerika Birleşik Devletleri'nde çoğu geleneksel ve siyası bakımdan gerici olan bu yaratılışçılar kırsal İncil Kuşağı'nda başlayan ama şimdi ülkenin her yerinde temsilcileri bulunan *Hıristiyan köktendinci hareketin* bir parçasıdır. Aslında, bu hareket başından itibaren bu ülkenin başındakiler arasında yüksek mevkideki bazı güçler tarafından desteklenmiştir. Ve Hıristiyan köktendinci güçlerin ABD hükümetinin bütün dallarında önemli bir varlığa ve nüfuza sahip ol-

masıyla, geçtiğimiz yıllarda bu hareket çok daha göze çarpan bir olgu haline gelmiştir.

Siyasi bir taktik olarak (bu saçmalıkların devlet okullarında öğretilmesi için baskı yapmaya çalışmak), bu yaratılışçıların birçoğu son yıllarda kendilerine "bilimsel" süsü vermeye çalışmış, İncil'deki Ilahî yaratılışla ilgili teorinin bilim derslerinde evrimin yanı sıra öğretilmesi gereken geçerli alternatif bir bilimsel teori olduğunu ileri sürmüşlerdir. Fakat tezleriyle ilgili bütün incelemeler sözde "bilimsel yaratılışçılıklarının" ya da "yaratılış biliminin" bilimle kesinlikle ilgisi olmadığını göstermiştir. Bu yaratılışçılar yalnızca dinin ve yalnızca Hıristiyan köktendincilerin dininin dayatılmasını desteklemektedirler. Bu yaratılışçılara göre, İncil'in değişmez bir Tanrı Sözü olduğunu ve onun sayfalarında yazan hiçbir şeyin yanlış olmasının mümkün olmadığını söylemek dinî inancın temel bir eylemidir. Bu nedenle, bu insanlar bütün aksi kanıtlara rağmen Tanrının bütün bitki, hayvan ve insanları tamamen ayrı olarak, hiçlikten, yalnızca birkaç gün içinde ve yalnızca birkaç bin yıl önce yarattığı konusunda ısrarlarını sürdürmekle yetinmemektedirler. Aynı zamanda Adem ile Havva'nın ilk insanlar olduğu ve bugün gördüğümüz bütün canlı bitki ve hayvan türlerinin de, Tanrı'nın 40 gün 40 gece süren müthiş tufanla bütün dünyayı suyla kapladığı zaman, Nuh'un bir gemiye ("Nuh'un Gemisi") doldurmayı başardığı her türden ikilinin hayatta kalan altsoyları olduğu konusunda da ısrar etmektedirler. Bunlardan bir kısmı bu tufanın nasıl bir şey olduğu ve bütün farklı türlerin temsilcilerinin sığabileceği kadar büyük bir geminin nasıl olabildiği konusunda düşüncelerini yansıtan, özenle hazırlanmış resimler bile yapmaktadırlar.

Gerçekten, İncil'in dediği gibi, Nuh'un gemisine aldığı ailesi ve bugün yeryüzünde gördüğümüz her türün iki temsilcisi (bilimsel yaratılışçılar bugün yeryüzündeki canlıların Nuh'un gemisine doldurduğu türlerin hiçbir değişikliğe uğramamış altsoyları olduğunu iddia etmektedir) hariç yeryüzündeki bütün canlıları öldüren küresel bir tufanın olduğu doğru olabilir mi? Tabii ki hayır. Her şeyden önce, böyle bir tufanın olduğuna dair hiçbir tarihsel jeolojik kanıt yoktur ve bütün dünyayı bir anda kaplayacak böyle bir tufanın olması gerçekte mümkün değildir. Bugün bile insanların her canlı türden iki varlığı alacak kadar büyük bir gemiyi ya da bin gemiyi inşa etmeleri mümkün değildir.

Tabii İncil'i yazan insanlar 2.000 yıl önce (ya da daha fazla) şu an Ortadoğu olarak adlandırdığımız bölgede yaşıyorlardı ve İncil'de ne kadar büyük bir gaf yaptıklarını fark etmemişlerdi. Çünkü bütün dünyadaki doğal yaşama aşina değillerdi. Bırakın gezegenin geri kalanını, yalnızca kendi bölgelerinde yaşayan türlerin bile küçük bir kısmını biliyorlardı. Bu yüzden o zaman (ya da şimdi) dünya üzerinde *kaç* farklı bitki ve hayvan türünün yaşadığı hakkında hiçbir fikirleri yoktu. Fakat bugünün yaratılışçıları günümüzde hayatta olan bütün türlerin Tanrının her şeyi bir anda yarattığı zamandan beri zaten mevcut olduklarına inandıkları için (aksi takdirde İncil'in yanlış olduğunu kabul etmek zorunda kalırlardı) çıkmaza girmiş durumdadırlar. Yapabildikleri tek şey günümüzde mevcut her türden iki varlığın nasıl olup da Nuh'un gemisine sığabildiği konusunda gülünç tezler ortaya koymaya çalışmaktır. Bizden yüz milyonlarca türün HEPSİNİN, yani bütün farklı memeli türlerinin, bütün farklı kuş türlerinin, bütün farklı sürüngen türlerinin, amfibilerin, balıkların, böceklerin, deniz omurgasızlarının ve tabii birçok farklı canlı bitki türlerinin hepsinin, çiçekli pek çok bitkinin, çiçeksiz bitkilerin, mantarların ve bütün farklı bakteri ve diğer mikroorganizma türlerinin (tabii bunların İncil'de bahsi geçmiyor) atalarının, bütün bu türlerin hepsinin HER BİRİNDEN İKİ ÇEŞİDİN tek bir gemiye sığdığına inanmamızı mı istiyorlar? Yok canım!

Bir soru sormama izin verin. Okulda çocuklara sözde "geçerli bir alternatif teori" olarak öğretmeleri için fen öğretmenlerine baskı yapılması gereken şey bu mu? Asıl ürkütücü olan geçtiğimiz yıllarda birkaç kez bunu başarmaya ne kadar yaklaştıklarıdır. Birkaç eyalette bütün okul bölgelerinin fen derslerinde "yaratılış bilimi" ile "evrim bilimine" "eşit zaman" verilmesinin düşünülmesini sağlamayı başardılar. Ve bu çılgınlığın "kanun" haline gelmesini önlemek için mahkemelerde büyük mücadeleler ve yüzlerce ünlü bilim insanının bilirkişi tanıklığının desteği gerekti. Tam programlarını dayatmayı, yani eyaletin devlet-destekli okullarında ve fen derslerinde bilime karşı kendi dinî görüşlerini tanıtmasını sağlamayı başaramadıkları yerlerde de insanların evrimle ilgili gerçeklerin belki de o kadar kesin olmadığını düşünmesini sağlayarak kafalarını karıştırmayı başardılar. Ayrıca birtakım kurumsal okul kitabı yayıncılarının oldukça çok sayıda lise fen kitabına öğrencilere evrimin tartışmalı bir teori olduğunu (oysa değil-

dir, en azından bilim insanlarının %99,9'u arasında!), bazı öğrencilerin evrime karşı dinî görüşleri olabileceğini ve öğrencilerin neyin doğru olduğu konusunda kendi kararlarını kendilerinin verebileceğini anlatan küçük "tekzip yazıları" yapıştırmalarını sağladılar. Biz öğrencilere dünyanın düz olup olmadığına kendilerinin karar vermelerini söylüyor muyuz? Veya bakteri ve virüslerin insanlarda hastalığa neden olup olmadığına ve insanların bunları önlemek ya da savaşmak için alabileceği önlemler olup olmadığına veya bilimsel olarak kanıtlanmış diğer temel gerçeklerle ilgili kendilerinin karar vermelerini söylüyor muyuz?

Geleneksel yaratılışçılar canlı türlerin evrimleştiğini gösteren pek çok farklı farklı kanıtı reddetmekle kalmıyor; ayrıca bunun milyarlarca yıldır devam ettiğini ve dünyanın kendisinin milyarlarca yıl yaşında olduğunu ve örneğin, sıradağlar ve Büyük Kanyon gibi şeylerin yerkabuğunun yüz milyonlarca yıldır jeolojik yükselmesi ve erozyon yoluyla oluştuğunu da reddediyorlar. Akıllı her jeolog, yaratılışçıların dünyadaki doğal özelliklerin yalnızca birkaç bin yıl önce "hep bir anda" oluştuğu ve o andan itibaren yalnızca birkaç bin yıllık rüzgâr ve su erozyonuyla açıklanabilecek kadar değiştiği fikrinin çılgınlıktan başka bir şey olmadığını size söyleyecektir. Modern bilim birtakım farklı yollarla farklı kayaların yaşını gerçekten tespit edebilmektedir ve çeşitli yaş tayin teknikleri dünyanın kendisinin 4,5 milyar yaşında olduğunu ortaya çıkarmıştır. Buna ilave olarak günümüz jeologları geçmiş milyarlarca yıl boyunca birçok kez gezegenin çehresini değiştiren dinamik ve büyük ölçekli süreçlerin neleri içerdiğini şimdi *bilmekte* ve anlamaktadır. Bu süreçlerin çoğu insan gözüyle inanılmaz derecede ağır gelişmiş ve neredeyse anlaşılmaz biçimde uzun zaman almış olmasına rağmen, günümüz jeologları bu süreçlerden bazılarını yine de ortaya çıkarıp ölçebilmektedir: Bunlar büyük kara parçalarının nasıl birbirinden ayrılıp birbirine çarptığı; koca sıradağların aşağıdan nasıl itilip yükseldiği ve sonra aşındığı, bazen de milyonlarca yıl sonra nasıl tekrar yukarı itildiği; dünyanın okyanuslarının dünya tarihinin farklı zamanlarında nasıl tekrar tekrar genişleyip sonra daraldığı; iç denizlerin bazen neden milyonlarca yıldan beri kıtaların içine sıkışıp kaldığını; kara ve denizaltı kanyonlarının ne kadar derin oluştuğu; çatlakların gezegenin dış kabuğunu nasıl tekrar tekrar yırtıp açarak sıcak buhar ve magmanın gezegenin derinlerinden yeni karayı hem yok edip hem oluşturan volkanik patlamalarla yüzeye çıkması için çıkış nokta-

larını nasıl sağladığı gibi süreçlerdir. Geçmişte gezegenimizde bu süreçlerden kaçının şekillendiğini ve ayrıca bu süreçlerin kaçının günümüzde de oluşmaya devam ettiğini belirleyip ölçümleyebilmektedirler. Örneğin, bazı sıradağlar "büyümeye" devam etmektedir ve çıplak gözle göremeyeceğimiz kadar yavaş olsa da bunun olma hızı somut şekilde *ölçümlenebilmektedir.*

Kısacası, fiziksel açıdan gezegenimizin çok dinamik bir yer olduğuna kuşku yoktur. Gezegenimizin özellikleri sürekli değişmektedir ve milyarlarca yıl boyunca dünya birçok kere kendisini belirgin şekilde yeniden yapılandırmıştır. Fakat bütün bu değişimler günümüzde jeoloji bilimi tarafından oldukça iyi anlaşılmıştır ve doğaüstü güçlerin müdahalesini gerektirmeyen *doğal* süreçler olarak açıklanabilmektedir. Ayrıca dünyanın her yerindeki jeologların, dünyanın bugün gördüğümüz şeklini oluşturan gerçekten büyük değişimlerin *yalnızca birkaç bin yılda* (İncil'de Tanrı yarıtımından bu yana geçtiği iddia edilen süre) *gerçekleşmesinin mümkün olmadığı* konusunda ısrarlı olmakta birleştiklerini bilmek de önemlidir. Bunlar ancak yüz milyonlarca, hatta milyarlarca yılda oluşacak süreçlerdir!

## YILAN YAĞI SATICILARI VE MAHKEMEDEKİ ŞARLATANLAR

Günümüz dünyasında Hıristiyanlığın ve diğer dinlerin yetkilileri ve inananları, dinî inançlarını modern bilimsel anlayışı kapsayacak şekilde adapte etmeyi istiyor. (Bakınız sayfa 234'teki *"Başlangıcın Başı ve Geleceğe Bakış"*) Fakat geleneksel yaratılışçılar, özellikle iş evrimin bilimsel gerçeğine gelince, buna izin vermeyeceklerdir. Onlara göre İncil Tanrı kelamıdır ve bu yüzden içindeki her şey harfi harfine doğru olmalıdır. Bu yüzden de evrimin doğru olması mümkün değildir. Bununla birlikte, günümüz dünyasında birçok insanın artık kör inançla tatmin olmadığının ve bu şeylerle ilgili bilimsel kanıtlar istediklerinin farkındadırlar. Bu yüzden geleneksel yaratılışçıların birçoğu bilimsel olmayan, hatta bilim karşıtı olan görüşlerini "yaratılış bilimi" dedikleri bir şeyle paketlemeye çalışmışlardır. Hatta sözde "araştırma enstitüleri", en bilineni San Diego'da kurulmuş *Institute for Creation Research* ve buna bağlı müze olmak üzere yaratılış bilimi "müzeleri" kurmuşlardır. Ve çok sayıda kitap, broşür, web siteleri vb. yayındadır. Fakat var olan bilimsel toplulukların gözetimi ve eleştirel

incelemesi altındaki herhangi ciddi bir bilimsel dergide yayımlanmayı başarmış, kabul görmüş herhangi bir bilimsel araştırmaları var mıdır? HAYIR.

Binlerce ciddi bilimsel dergi ve Amerika Birleşik Devletleri ve dünyanın her yanında süren her çeşit bilimsel araştırmanın sonuçlarını düzenli şekilde bildiren profesyonel bilimsel dernek vardır. Fakat yaratılışçılar bunların bir tekinde bile yazılarını yayınlatamazlar. Neden? Çünkü gerçekten kabul görecek şekilde bilim yapmıyorlar. Peki, o zaman ne yapıyorlar? Kitaplarını neyle dolduruyor ve okul yönetim kurullarına veya mahkemelere çıktıklarında, sözde yaratılış bilimi öğretisi için kulis yapmak üzere neler konuşuyorlar? Din, İncil'in *literalist* yorumuna inanç, İncil'deki her şeyin, her bir sözün harfi harfine doğru olarak kabul edilmesi gerektiği konusunda ayak direme. Fakat Amerika Birleşik Devletleri'nde kiliseyle devletin ayrı olması gerektiğini bildikleri için, evrimin yanlış olduğu yolunda "bilimsel kanıta" sahip olduklarını iddia etmek suretiyle bu dinî görüşlerini kabul ettirmeye çalışmaktadırlar. Bu anlaşılması ve farkında olunması çok önemlidir: Geleneksel yaratılışçıların kendilerini ortaya koymaya çalıştıkları *esas* yol kendilerine ait bilimsel kanıt sağlamak *değildir.* Bunu yapmaları olanaksızdır, çünkü tanım gereği doğal dünya gerçekliğinin bir parçası olmadığını kabul ettikleri varsayılan bir güç ya da olguyla, yani tanrıyla ilgili bilimsel kanıt sağlamaları mümkün değildir. Bu yüzden yapmaya çalıştıkları tek şey evrim teorisinde delikler açmaya çalışmak ve sonra da yeterince insanı evrim hakkında *şüphe duymaya* ikna edebilsinler diye dua etmeyi sürdürmektir. O zaman insanlar evrim teorisi yerine yaratıcı tanrıya ve özellikle de İncil'deki yaratılış hikâyesine inanacaktır. (Bakınız sayfa 240'taki *"Kambriyen Patlaması, Aralıklı Denge ve 'Boşlukların Tanrısı' Tezi"* ve ayrıca sayfa 246'daki *"Evrimcilerin Sözlerini Çarpıtma: Revaçtaki Bir Yaratılışçı Taktiği".*)

Bu geleneksel yaratılışçılar yalnızca çılgın değillerdir. Aynı zamanda ikiyüzlüdürler. Bütün hastalıklara güya derman olacağı vaadiyle, şişelerle yılan yağı satarak çaresiz ve saf insanlardan faydalanmaya çalışan eski tarz şarlatanları hatırlatıyorlar bana. Ve tıpkı eski zamanların yılan yağı satıcıları gibi, tezlerini koşullara ve insanların kafasını daha çok karıştırmaya uygun şekilde, gerekli gördükleri kadar çok değiştireceklerdir.

Yaratılışçıların yöntemiyle ilgili şunu anlamak da çok önemlidir:

## *Başlangıcın Başı ve Geleceğe Bakış*

ABD'de 21. yüzyılın başında birçok insanın hâlâ tanrılara ve doğaüstü güçlere inandığı doğrudur. Fakat birçok dindar insanın dinine tutunurken, aynı zamanda bu gezegende yaşamın milyarlarca yıldır evrimleşmekte olduğunu ve insanlar dâhil yeryüzündeki bütün farklı türlerin önceden var olan farklı atasal türlerden gelen ortak soylar yoluyla birbirleriyle akraba olduğunu kabul ettikleri de doğrudur. Ayrıca pek çokları İncil'in ne de olsa insanlar tarafından yazılmış bir kitap olduğunu, bu nedenle mutlaka hataları olacağını ve yaklaşık 2.000 yıl önce yaşamış insanların bakış açısını ve toplumsal gündemlerini yansıtan görüşleri içereceğini kabul ederler. İncil'de göz yumulan şiddet, gaddarlık ve toplumsal hoşgörüsüzlüğün bariz bazı örnekleri (kadın ve çocukları erkeklere boyun eğdirmenin rasyonelleştirilmesi; kölelik; bebeklerin kafataslarını parçalayan istilacı orduların olumlu şekilde tanımlanması, homoseksüellerin öldürülmesi için çağrı gibi) günümüzde inanç sahibi olanlar açısından özellikle rahatsız edicidir. Birçok insan kutsal kitapların bu kısımlarını göz ardı etmeyi tercih eder. Aslında sosyal açıdan daha aydın ve ilerici dindarlardan birçoğu İncil'i "Tanrının değişmez kelamı" olarak almaktan çok, yalnızca bir insanın günümüz dünyasında ***yaşamını*** sürdürmesi için halen ahlaki ve etik bir rehber olabilecek kısımların "seçip çıkarması" gerektiğini ileri sürmektedir.

Bugünlerde ileri görüşlü dindar insanlar çoğunlukla insan yaşamı için çok önemli gördükleri iki şeyi uzlaştırmaya özellikle ilgi duymaktadır. Bunlardan biri doğanın ve insanlığın "üzerinde ve dışında" olduğunu düşündükleri daha yüksek bir güce (doğaüstü bir tanrıya) inanç, diğeri ise biyolojik evrim dâhil olmak üzere modern bilimin kabulü ve takdiridir. Onlar ***her ikisini de*** istemektedir. ***Her ikisine de*** gereksinim duyduklarını hissetmektedirler. Dinî inancın insanlığı sürekli gelişen bilimsel bilgi ve keşifler yoluyla sağlanan faydalardan mahrum bırakmaması gerektiği konusunda son derece kararlıdırlar.

Fakat bilim cehalet perdesini sürekli geriye itiyorsa, günümüz insanları tanrıyı hâlâ nerede bulacaktır? Dinle bilimi yaşamlarında uzlaştırmaya çalışan birçok insan doğada ve insan toplumunda henüz tamamıyla anlaşılmamış ve açıklanmamış şeylere odaklanıp bu "bilinmeyenlerin" Tanrının belirli bir etki alanını temsil ettiğine karar vermektedir. "Tanrı gizemli şekillerde iş görür" diyen yalnızca köktendinci Hıristiyanlar değildir. Bu yüzden, örneğin, bu gezegende yaşamın evrimleştiğini tam olarak kabul eden ve anlayan birçok dindar insan arasında hâlen şunları söyleyecek çok sayıda kimse vardır: "Fakat belki de Tanrı en azından en başında yaşamı ***başlatmıştır***? Belki Tanrı bakteriye benzer ilk canlıları yaratmış ***ve sonra*** Darvinci doğal seçilim vb. dâhil, şu an bildiğimiz yollarla ***evrimin gerçekleşmesine izin vermiştir.***"

Doğaüstü bir tanrının başlangıçta ilk canlı hücrelere nefes üfleyip sonra yaşamın geri kalanının Darvinci evrimin iyi bilinen mekanizmalarıyla "kendi başına" evrimleşip çeşitlenmesine izin vermiş olabileceği fikri çok yaygın bir bakış açısıdır. Bu gezegende bütün canlı türlerin 3,5 milyar yıl önceki yaygın kimyasal elementlerden oluştuğunu bilmemize rağmen, bilim insanlarının yalnızca bu kimyasal elementleri birleştirip o zaman mevcut olabilecek çevresel koşulların doğru karışımını yeniden yaratma

girişimi yoluyla hiçbir tam ve üreyebilen canlı hücre ortaya çıkaramadıkları doğrudur. Bununla birlikte, bu kimyasal elementlerin belirli çevresel koşullar altında temel moleküler yaşamsal "yapıtaşları" olarak kendi başlarına nasıl organize olma eğiliminde olduklarını hâlihazırda gözlemlemişlerdir. Moleküler ve gelişimsel evrimsel biyolojinin gelişen alanları ile birlikte, moleküler düzeyde bu tip kendi başına organize olma süreçlerini, kendi kendini oluşturan DNA moleküllerinin ilk dizilerini ve ilk üreme hücrelerini oluşturmayı kapsayan olası aşamaları daha iyi anlama konusunda ilerleme kaydetmektedir.

Bu soruya biraz farklı bir yönden bakarsak, birtakım araştırmacılar bilgisayarda oluşturulmuş kendi kendine üreyen "suni yaşam formlarının" bile nasıl kendi başlarına (herhangi bir insan veya "akıllı tasarımcı" süreci yönetmeksizin) evrimleşmeye başladıklarını, hayrete düşürecek çeşitlilikte yeni suni yaşam formlarını nasıl ürettiklerini, hatta deney yapan insanların tahmin etmedikleri "tasarım sorunlarına" bazı beklenmedik "çözümleri" nasıl oluşturduklarını göstermek için bilgisayar modelleri kullandılar. Örneğin, 1990'larda Karl Sims tarafından yürütülen böyle bir deney, bilgisayar programı tarafından üremek (kendisini kopyalamak) üzere ayarlanmış "çeşitli bireylerden" (iki bağlantılı parçadan oluşmuş basit sanal taşların bir çeşitlemesinden) oluşmuş bir toplumu içeriyordu. Deneyciler bir şey daha yaptılar: Simülasyona belirli bir çevre için seçici avantajın eşdeğerini de koydular. Örneğin, "yürümeyi" başaran sanal türlerden herhangi biri otomatik olarak üreme üstünlüğüne sahip olacaktı. Deneycilerin herhangi bir sanal taşı "yürümek" üzere tasarlamadıklarını anlamak önemlidir. Onlar yalnızca, bilgisayarı, kendi başına "yürüme" yeteneğini geliştirmiş bulunan her sanal taşa (blok'a) kesin bir üreme üstünlüğü verecek şekilde, doğal seçilim gibi işlev görmek üzere programlamışlardı. Bunun da anlamı bu blokların gelecek nesillere, bu yeni işlevi geliştirmemiş olan çeşitlerden daha fazla altsoy bırakacak olmalarıdır. Deneyciler kendini kopyalayan bu suni yaşam formlarının böyle bir işlevi kendi başlarına geliştirip geliştiremeyeceklerini önceden bilmiyorlardı. Yalnızca kendini kopyalama programını işler duruma getirip bıraktılar ve ne olacağını görmek için beklediler.

Bundan sonra olan şey kendini kopyalayan "bireylerin" birbiri ardına nesiller boyu kendilerinin kopyalarını yapmalarıydı. Fakat ara sıra (gerçek canlılardaki mutasyonlara eşdeğer) küçük ***kopyalama hataları*** ortaya çıkıyordu. Ve ne çıksa beğenirsiniz? *Tamamen şans eseri* bu "mutasyonlardan" bazıları bazı türlerin hareket etmesine veya "yürümesine" olanak sağlamaz mı? (Aslında farklı mutasyonlar türlerin "hareket edebilmesinin" farklı yollarını meydana getiriyordu.) Bu belirli suni ortamda (yani bilgisayar programı) "yürüme" yeteneği sergileyen her bir şey, yürümeyenlerden daha fazla kopya üretmek suretiyle üreme üstünlüğüne sahip olduğu için, zamanla blokların altsoy nesilleri toplumlarının giderek artan oranda bir çeşit "yürüme" yeteneğine sahip bireylerden oluştuğu netleşti.

Böylece, bu temsili bilgisayar ortamında, rastlantısal olarak oluşan "mutasyonlar" (kendini kopyalama programlarındaki kopyalama hataları) dış çevrenin değişkenlerinde ve sınırlamalarındaki bazı temsili değişimlerle ***birleşince***, zaman içinde pek çok nesil son-

ra hem form hem de işlev olarak önemli bazı yeni özellikler meydana getirdi. (Hatırlayın, bu simule edilmiş bilgisayar ortamı yürüme yeteneğine sahip her bir blok'un o ortamda bulunan yürüme yeteneği geliştirmemiş bloklardan daha iyi üreyebileceği şekilde tasarlanmıştı.) Herhangi biri bu belirli evrimsel modifikasyonların herhangi birini yapmak veya yeni ortaya çıkan özelliklerden herhangi birini "tasarlamak" için doğrudan müdahale etmek zorunda olmaksızın, bütün bunlar oluyordu! Sanal "blok yaratıklarının" suni yaşam simülasyonları veya farklı sanal organizmaları içeren karmaşık ekolojik topluluk simülasyonları (daha da yakın geçmişteki "Tierra" evrim simülasyonlarındaki gibi), canlı olmayan sistemlerde bile evrimsel değişimin bazı temel prensiplerinin nasıl kendiliğinden ve bilinçli bir tasarımcı tarafından yönlendirilmeksizin oluşabildiğini göstermektedir. Bu tür deneyler, hücre-altı düzeydeki evrimsel değişimlerin basit ayrıntılarını giderek daha çok izleyebilen moleküler genetik ve gelişimsel biyolojideki birçok ilerlemeyle birlikte, bugünlerde ilk yaşam formlarının nasıl ortaya çıkmış olabileceğiyle ilgili anlayışımıza büyük katkıda bulunmaktadır.

O halde yaşamın ilk kökenleriyle ilgili bilgimiz tam mıdır? Tabii ki değil. Fakat öncelikle birçok biyoloğun işaret ettiği gibi, dünyanın ilk "kimyasal çorbasından" ilk ilkel yaşam formlarının nasıl ortaya çıktığını henüz tam olarak anlamasak bile (bunun muhtemelen nasıl olduğuyla ilgili başlangıç bilgisine sahibiz), yaşamın ilk ortaya çıktığından bu yana evrimleştiği ve evrimleşmeye devam ettiği konusunda hiçbir şüpheye yer olamaz. Ve bu süregiden evrimsel süreçte yer alan mekanizmalarla ilgili pek çok şey biliyoruz. O halde yalnızca yaklaşık 3,5 milyar yıl önce "kimyasal çorbadan" ilk canlıların (basit tek hücreli, bakteriye benzer organizmaların) nasıl ortaya çıktığıyla ilgili anlayışımızda birkaç boşluk var diye, yenilgiyi kabullenip "bunu tanrı yapmıştır" sonucuna varmamız mı gerekir? Bir şeyin henüz bilinmemesi asla bilinemeyeceği anlamına gelmez. Örneğin, ilk insanlar kalp kapakçıkları, beyin hücreleri ya da DNA'yı henüz bilmiyorlardı, fakat insanların bunları henüz bilmediği gerçeği bu şeylerin var olduğu gerçeğini değiştirmedi ve daha sonraki bir zamanda , insan bilgisi geliştikçe, bilim bunları açığa çıkarabildi.

Son olarak, bu gezegendeki yaşamın ilk kökenlerini düşünürken, paleontolog Niles Eldredge birkaç yıl önce kendisinin çok iyi bir kitabı olan ***The Triumph of Evolution and the Failure of Creationism***'de yerinde bir ifadeyle şunları yazdı:

"...evrende baştan başa karmaşık organik moleküller oluşur ve birçoğu (proteinlerin yapıtaşları olan amino asitler gibi) yalnızca amonyak, metan, hidrojen ve suyun gazımsı karışımı, bir kıvılcım geçirilerek sentezlenme yoluyla oluşabilir; tıpkı ilk olarak 1950'lerde Stanley Miller tarafından ilkel dünyanın ana atmosferik bileşenleri olduğu düşünülen unsurlar kullanılarak yapıldığı gibi. Yaratılışçılar bu tür sonuçların gerçek yaşamı yaratmaktan çok uzak olduğunu söyleyerek karşı koyarlar. Biyologlar bunu kuşkusuz kabul etmekle birlikte, böyle deneylerin yaşamın gerçekten de doğal süreçlerden evrimleştiği hipotezini hem desteklediğini hem de önerdiğini iddia ederler... Biyokimyanın kısa tarihi içinde, 19. yüzyılın ortalarında proteinlerin ne olduğundan başlayıp 20. yüzyılın ortalarında genetik kodu çözmekten,

20. yüzyılın sonunda genetik klonlamanın heyecanlı günlerine ulaştık. Yaşamın kökeninin 2000 yılı itibariyle tamamen anlaşılmış olmaması, şayet biyokimyasal bir sorun olarak ortaya konuluyorsa, özellikle şaşırtıcı değildir ve asla çözülemeyeceğinin kesinlikle çok güçlü bir kanıtı da değildir. Fakat eğer çocuklarımıza 'yaratıcı yarattığı için' bu tür problemlerin bilim alanının ötesinde olduğunu öğretmeye devam edersek, bunu çözme şansımızı kesinlikle azaltırız. Ancak Phillip Johnson ve arkadaşları dâhil, Yaratılışçıların bize düşündürmeye çalıştıkları kesinlikle budur."

*Bilim ilerledikçe, ilahî güçler ve doğaüstü* âlemlerle ilgili insan fikirleri giderek daha çok güç kaybetmekte ve henüz anlayamadıkları şeyleri hayal eden insanlar tarafından bulunulmuş girişimlerden öte bir şey olmadığı ortaya çıkmaktadır. Bu yüzden evrimle ilgili çok kuvvetli bilimsel kanıtlar olduğunu hâlihazırda kabul eden, bu gezegende yaşam ortaya çıktıktan sonra yalnızca doğal evrimsel süreçler yoluyla evrimleşip çeşitlendiğine ikna olmuş bütün dindar insanlar için şunları öneririm: Elbette hâlâ bilemediğimiz ve tam olarak anlayamadığımız tüm o şeylerle ilgili merak duygumuzu hiç kaybetmeyelim (tabii şimdi anladığımız şeylerle ilgili olanları da). Her şeyle ilgili aklımıza gelen her türlü çetin soruyu sormaya devam edelim. İnsanın durumunu olumlu yönde geliştirmek için insanın gücü dâhilinde olan her şeyi yapmak isteyen herkesi (dindar olsun olmasın) birleştirmek için kesinlikle çalışalım. Fakat bunu yapmak için de ***bilimin yöntemlerini***, yani her şeyle ilgili gerçeği sistematik şekilde çözmeyi amaçlayan, ***tutarlı şekilde materyalist yöntemleri*** uygulama konusunda tutarlı olalım. Araştırma ve keşifin bilimsel yöntemleri daima nelerin gerçekten doğada olduğu gibi maddî ger***çeklikle örtüştüğü*** ve nelerin gerçekten olduğu şekliyle gerçeklikle aslında örtüşmediğini birbirinden ayırmamıza yardım etmiştir. Ve biz gerçeklikle ilgili yeni hakikatleri ortaya çıkardıkça hep eski fikirleri ve uzun süredir tutunduğumuz inançları atmak zorunda kalmışızdır. Bunu bu fikir ve inançlar eski olduğu için değil, bilimsel yaklaşım ve yöntem bunların gerçeklikle aslında örtüşmediğini ortaya çıkardığı için yapmışızdır.

Bu ayrıştırma sürecinde aşağıdakilere *daha da bilinçli ve sistematik şekilde* sadık kalmamız gereklidir. İlk insanlar bile hayatta kalmak ve çevrelerindeki dünyayı algıladıkları gereksinimlere uygun olarak dönüştürme yeteneklerini giderek geliştirmek için bunun ilkel versiyonlarını (sınama-yanılmaya dayalı bir çeşit bilimi) kullanmak zorunda kalmışlardı. İçinde bulunduğumuz dünya daima değişmektedir ve insan bilgisinin de bununla bağlantılı olarak devamlı gelişip yayılması gereklidir.

İnsanlık olarak "alet çantamızdaki" hiçbir şey, her şeyin hakikatini ortaya çıkarmak üzere eksiksiz bir materyalist bilimsel ***yöntemden*** daha önemli değildir. Bu yöntem tutarlı uygulanan ve kendi içinde evrimin, devrimin ve düşünce biçimimiz dâhil insan gelişiminin ürünü olan bir yöntemdir. Dindar olsun olmasın ileriye bakan herkese şöyle diyorum: Bilimin ortaya çıkardığı sonuçlar bazı eski varsayımlarımıza ve bağrımıza bastığımız geleneklerimize ciddi ve tedirgin edici şekilde meydan okusalar bile, neden hakikati ortaya çıkaracak bilimsel yöntemlerin bizi götüreceği her yere gitmek için söz vermiyoruz?

Evrime itirazlarını yazılı kanıtlara dayanan bilimsel gerçeklerle yanıtladığınız takdirde, tezlerini *değiştirecek* ve evrim teorisinde *başka bir şeye karşı çıkmak* için iyi nedenleri olduğunu iddia edeceklerdir. Sanki üç kart oyunu hokkabazlığı (üç kağıtçılık) yapıyor gibidirler. Asla niyetlerini tespit edemez ve kendi "alternatif teorilerini" doğrulayan, gerçek bir değeri olan herhangi bir fikirle tartışmalarını sağlayamazsınız. "Eşyanın tabiatı" onları bağlamaz (muhtemelen yılın en hafif ifadelerinden biri!); bu da onlara, ne kadar mantıklı bilimsel kanıt sunarsanız sunun *asla* ikna olmama ve evrimciler onlarla tartışmaktan sonunda vazgeçene dek tartışma koşullarını değiştirip durma konusunda sapkın bir özgürlük verir.

### İstedikleri Sizsiniz!

Yaratılışçılar bilim adamlarını iyi kanıtlanmış gerçekleri ve bilimin yöntemlerini terk etmeye ikna edemeyeceklerini bilmektedirler. Hedefledikleri *sizlersiniz*, uzman olmayan hedef kitledir. Evrimi savunanların, daha çok insanın temel bilimsel gerçeklerle eğitildiğini ve doğruyu yanlıştan ayırmak için temel bilimsel yöntemleri uygulamayı öğrendiğini görmekten daha çok hoşlarına gidecek bir şey yoktur. Bunun tersine, yaratılışçılar Amerika Birleşik Devletleri'nde çoğu insandan düzgün bir eğitimin esirgenmiş ve sonuç olarak bilimin temel gerçeklerinin ve temel yöntemlerinin çoğunu anlamalarının engellenmiş olmasından faydalanmayı ummaktadırlar. İnsanların zihinlerine, yaratılışçıların söylediklerinin belki de doğru olduğunu ve yaratılışçıların evrim karşıtı görüşlerini evrime bir "alternatif" olarak fen derslerine getirmelerine izin vermenin pek de zararlı olmayacağını düşündürtecek karmaşa ekmeyi (evrim belki de yanlış olabilir mi diyerek) istemektedirler. Hükümetin fen öğretmenlerinin *dinî dogmanın* belirli bir kısmını ve *sanki bilimmiş gibi* öğretmeye zorlamasını sağlamanın uygun olacağı yolunda anlaşma sağlamak için cömertlik ve adalet duygusuna hitap etmeye çalışmaktadırlar (herkesin inandığı şeyi tartışma hakkı olması gerekmez mi?). Fakat görüşleri dinle ilgilidir ve hiçbir şekilde bilime dayanmaz. Bu yüzden bunların gerçekten fen dersinde, fen ders kitaplarında veya bilimle ilgili neyin öğretileceği ve neyin öğretilmeyeceğini düzenleyen hiçbir kanun ya da politikada yeri yoktur. Bilim aslında evrimin gerçek olduğunu kanıtlar ve İncil'deki yaratılış hikâyesinin gerçeklere dayanan doğru bir hikâye olmasının mümkün

olmadığı konusunda kesinlikle şüpheye yer bırakmaz. Bilim insanlarının şu anda bu gezegenin yaşam tarihi ve yaşam formlarının nasıl bugünkü hallerine geldikleri konusunda bildikleri her şey bunu kanıtlamaktadır. Bu yüzden yaratılışçılığı, bilim derslerinde veya başka herhangi bir yerde "gerçek" olarak öğretmek mantıklı değildir.

Kuşkusuz insanlar, özellikle akılcı olmasa da ve olayların gerçek yüzüyle ilgili somut kanıtlarla uzun süredir geçerliliğini yitirmiş olsa da, çeşitli dinî inançlarından vazgeçmeye zorlanamaz. İnsanlar gereksinim duydukları sürece dinsel metinler, tapınma yerleri ve dinsel törenlerin olabilmesi gerekir. Fakat Hıristiyan köktendinci yaratılışçıların kendilerine has dinsel dogmalarını devlet okullarında veya sosyal yaşamın başka herhangi bir alanında tanıtmalarına ve zorla kabul ettirmelerine izin verilmemelidir. Özellikle bunu anlamazsak ve bu doğrultuda hareket edersek, bir sabah gözlerimizi açtığımızda kendimizi dinci bağnazların köktendinci inançlarına kanun gücünü ve hükümet erkini veren dine dayalı bir yönetim rejimi (teokrasi) altında yaşıyor bulabiliriz.

Abarttığımı düşünüyorsanız, geçtiğimiz yıllarda köktendinci hareket tarafından yapılan siyasi girişimlere bir göz atmalısınız. Bunların içinde en iyi bilinenlerden birisi, okul yönetim kurullarını ele geçirme ve devletin kanunlarını devlet okullarındaki fen derslerinde sözde "yaratılış bilimine" evrimle eşit süre verilmesini dayatacak şekilde değiştirmesini sağlama girişimleridir. Fakat aynı zamanda hükümeti en yüksek seviyelerde etkilemeye ve ABD Meclisi'nin (Kongresi'nin) bütün eyaletlerdeki devlet okullarında dinsel yaratılışçılığın öğretilmesini zorunlu kılacak şekilde kanunları değiştirmesini sağlamaya çabaladılar. Ve neredeyse başarıyorlardı! (Bakınız sayfa 257'deki "Kim Kiminle Nerede?").

Şu anki başkan George W. Bush, eski Başsavcı John Ashcroft ve Cumhuriyetçi Milletvekili Tom DeLay gibi etkili insanlar yaratılışçı inançlarını açık şekilde gözler önüne serdiler. '*Edwards Aguillard'a Karşı*' olarak bilinen ünlü 1987 Yüksek Mahkeme davasında (bunu okumak bazılarına çok ilginç gelebilir) Mahkeme'nin çoğunluğunun görüşü, eyaletteki öğretmenleri fen derslerinde evrimin yanı sıra sözde "yaratılış bilimini" de öğretmeye zorlayacak Louisiana "Eşit Muamele Yasası'nı" geri çevirdi. Bu yasanın anayasaya aykırılığını beyan eden o zamanki Yüksek Mahkeme'nin çoğunluk görüşü (Yargıç Powell tara-

## *Kambriyen Patlaması, Aralıklı Denge ve "Boşlukların Tanrısı" Tezi*

Yaratılışçılarla ilgili yanlış olan tek şey, her şeyin oluş şekliyle ilgili yanlış ifadeler vermeleri değildir (bütün canlı türlerin birbiriyle bütünüyle ilgisiz olduğu ve hepsinin birkaç bin yıl önce aynı zamanda ve ayrı ayrı yaratıldıkları veya insanların dinozorlarla aynı zamanda yaşadığı gibi). Bu saçmalıklar yeterince kötüdür, fakat Yaratılışçılarla ilgili daha da yanlış olan, şeylerin gerçeğine ulaşmak için kullandıkları temelde hatalı yaklaşım ve ***yöntemleridir.*** Bunu anlamak önemlidir, çünkü özellikle bilim insanları onların yalan ve çarpıtmalarını ortaya çıkardıkça ve halkın içinden birçok insan onların kandırmacalarına karşı daha bilgili hale geldikçe, birçok Yaratılışçı kendilerine ***has*** evrim karşıtı tezlerini değiştirmeye daha hazır olduğunu göstermiştir. Bilim insanları ve diğerleri Yaratılışçıları gerçeklerle kovaladıkça Yaratılışçıların da "evrimleştikleri" görülmektedir; ancak bu biyolojik olmaktan çok, kültürel bir evrimleşmedir. Yaratılışçıların laik bilimi baltalamaya ve yerine dinsel inanca dayalı uygulama ve yöntemleri koymaya çabalayan kesin bir gündemleri vardır. Ne gariptir ki bu amaçlarına ulaşmak için bilim ile din arasındaki ayrımı belirsizleştirmeye ve insanların dinin bilim olduğunu düşünmelerini sağlamaya çalışmaları gerektiğini bilmektedirler. Bu yüzden bugünlerde "Akıllı Tasarım" tipi Yaratılışçılar bazen, örneğin, moleküllerin hücre-altı düzeyde birleşme şekillerinde ilahî tasarımın kanıtını bulma iddiaları gibi kulağa daha bilimsel gelen teoriler adına İncil'deki geleneksel Yaratılış hikâyesini bütünüyle terk etmeye hazır görünmektedir. Bugün gördüğümüz bütün türlerin Nuh'un gemisine sığdırmayı başardığı çiftlerin soyundan gelenler olduğunu düşünmenin ne kadar gülünç ve saçma olduğunu anlamakta hiç güçlük çekmeyen birçok insan, çoğunlukla biyokimya ve moleküler biyolojiyle ilgili hiçbir şey bilmez. Tabii Yaratılışçılar bu bilgi eksikliğinden yararlanmaya çalışmaktadır.

Yaratılışçılar biraz fazla sıkıştırıldıklarını hissettikleri her defasında kendilerine has tezleri değiştirip durmaya hazır oldukları için, onların bütün çarpıtmalarına hazır yanıtlarınız olmasını beklemek mümkün değildir. Yapmanız gereken şey ***onların yanlış YÖNTEMİNİ belirlemeyi öğrenmektir.*** Çünkü kendilerine has tezlerinin aksine, temel yöntemleri (bir şeyin hakikatine ulaşmaya çalışırken uygulanan yaklaşım tarzları) gerçekten de asla değişmemektedir.

Örneğin, insan anlayışındaki boşluklar (eksiklikler) meselesini bir düşünün. Herhangi belirli bir zamanda insan bilgisinde boşluklar olacağı apaçıktır. Daima henüz anlamadığımız bazı şeyler olacaktır. "Boşlukların Tanrısı" tezi, yaratılışçıların tipik ve çok can sıkıcı yöntemleri olan, ilahî Yaratılışı herhangi bir kanıt sunmak yoluyla değil de (kuşkusuz sunamazlar) mevcut insan bilgisindeki çeşitli boşlukları işaret edip ***sanki bu kendi içinde evrimi geçersiz kılıp ilahî Yaratılışın vuku bulduğunu "kanıtlayacakmış" gibi*** davranmak suretiyle savunma çalışmasını gösterir. Israrlı şekilde evrimcilerin doğal dünyanın henüz tam olarak anlaşılmamış (ya da Yaratılışçıların sanki henüz anlaşılmamış gibi göstermek için fena halde çarpıttığı) şu ya da bu yönünü derhal açıklamasını talep ederler ve eğer birisi bunu yapamazsa, dramatik şekilde ellerini yukarı kaldırıp böyle açıklanmamış çok bilmece varken ev-

rim teorisinin doğru olması mümkün olamazmış ve eğer yanlışsa, ilahî Yaratılış hikâyesinin doğru olmasından başka olası bir alternatif yokmuş gibi davranırlar. Diğer şeylerin yanı sıra, buradaki mantıklarında da bariz bir hata vardır. Evrim teorisi yanlış olsa bile, ki değildir, bu ilahî Yaratılış teorisinin doğru olduğu anlamına gelmeyecektir!

İnsanların şimdi bilimin kanıtlanmış gerçekleri olarak anladığımız şeyler konusunda kendilerini eğitmeye çalışmaları besbelli ki önemlidir. Fakat aynı zamanda bir zamanlar henüz anlaşılmamış veya açıklanamaz olan birçok şeyin daha sonra bütünüyle anlaşılabilir hale geldiği üzerine kafa yormaya değer. Jeolojik kayıtlarda görülen "***Kambriyen patlaması***" Yaratılışçıların karmaşık yaşam formlarının bir çeşit ani ve ayrı ilahî Yaratılışının kanıtı olarak ortaya atmaktan hâlâ hoşlandıkları bir şeydir. Buna ilişkin sözde "kanıtları" uzun zamandır evrimcilerin ***henüz*** nasıl açıklayacaklarını bilmedikleri gerçeğine gelip dayanır. O halde bu konunun üzerinde biraz duralım.

"Kambriyen patlaması" denilen şey kesinlikle gerçektir. Bu patlama Kambriyen jeolojik çağının (yaklaşık 540 milyon yıl önce) tam başlangıcında, anlaşıldığı kadarıyla "apansız" ve bir anda denizlerin mercanlar, brakiyopodlar, (kolsu ayaklılar), deniztarağına benzer yumuşakçalar ve ilkin eklembacaklı trilobitler dâhil "daha önce hiç var olmamış" her çeşit karmaşık çok hücreli hayvanlarla dolduğunu fosil kayıtlarının ortaya koyduğu bir zamanı anlatır.*

Fosil kayıtları, örneğin trilobitlerin ilk olarak bu dönemde ortaya çıktığını göstermektedir (trilobitler, üç parçalı, ıstakozlara biraz benzeyen ve "deniz böcekleri" denen yaratıklardır) ve sonra muazzam bir tür çeşitlenmesi patlamasına uğramışlardır. Aslında birçok farklı türleriyle tribolitler, sonuçta yüz milyonlarca yıl boyunca dünya denizlerine hâkim olmuştur (her ne kadar trilobitler tümüyle yok olmuşlarsa da). Bu tür geniş çaplı biyolojik çeşitlenme patlamaları Kambriyen döneminden önceki fosil kayıtlarında da görülmemektedir. 540 milyon yıldan daha eski kaya katmanlarında fosil arayacak olsanız, herhangi bir türe ait birçok fosil bulamazsınız! Neredeyse hiç yoktur. Fakat bu demek değildir ki yeryüzünde yaşam sadece 540 milyon yıl önce başladı. Yeryüzünde yaşamın yaklaşık 3,5 milyar yıl önce başladığını biliyoruz. Çünkü en azından bu kadar eskiye gidince, kayalarda bakteriye benzer organizmaların izlerini bulabiliyoruz. Daha karmaşık ama yine tek hücreli ilk ökaryotların (DNA'ları bakterilerde olduğu gibi hücre zarına gevşek iplikler halinde tutunmak yerine bir hücre çekirdeği içerisinde bulunur) fosil kalıntıları 2,5 milyar yıl öncesine kadar giden kayalarda fosilleşmiş halde bulunmaktadır. Fakat bunlar yine tek hücreli organizmalardır. Farklı işlevler icra eden ökaryot hücrelerinin karmaşık karışımlarından oluşan çok-hücreli organizmalar Kambriyen döneminin başlangıcına kadar görünmezler. Bu noktada, görünüşe göre bir anda "vay canına, işte buradalar!".

Peki, burada ne olmuştur? Eğer evrim gerçekse, bu karmaşık deniz hayvanları (trilobitler gibi) hiç yoktan ortaya çıkmış olamazlar. Çünkü evrim bu şekilde gelişmez. Bunlar önceki tek hücreli organizmaların "ani" modifikasyonları olarak görülemeyecek kadar çok öğeye sa-

---

* Ancak durum, Yaratılışçıların sık sık iddia ettiği gibi, bütün önemli canlı grupların o zamanda ortaya çıkması değildir. Aslında günümüzde sürüngenler, amfibiler, kuşlar, memeliler, çiçekli bitkiler vb. dâhil, önemli hayvan ve bitki grupları olarak düşündüğümüz canlılar bu olaydan milyonlarca yıl sonra ortaya çıkmaya başlamıştır.

hiptirler. Önceden var olan atasal türlerden gelmiş olmaları gerekiyordu, peki bu türler neredeler? Bu "gizem" Yaratılışçıların bir yüzyıldan beri yine hiçbir tezleri için hiçbir kesin kanıt sunmaksızın evrimin yanlış olduğunu söylemek için kullanmaya çalıştıkları şeylerden birisidir. Yaratılışçıların tek stratejisi evrim teorisinde delikler açmaya çalışıp bu teorinin çökeceğini ve ayakta kalan tek teorinin ilahî Yaratılış olacağını ummaktır. Yaratılışçıların bu konuya bakış tarzı şudur: "Bir şeyi tam olarak açıklayamıyorsanız, o halde onu Tanrı yapmıştır."

Fakat bugün Kambriyen patlamasının "gizemi" (540 milyon yıl önce karmaşık çok-hücreli deniz hayvanlarının bir anda ortaya çıkışı) iki açıdan çözülmüştür:

1) Bilim insanları, muhtemelen Kambriyen hayvan gruplarının köken aldıkları atasal türlerden bazılarını içeren, 540 milyon yıldan ***daha eski*** fosil katmanlarında yumuşak vücutlu çok-hücreli organizmaların çeşitli koleksiyonuna ait kalıntılarının keşfi gibi, ***ilave gözlemsel verileri toplayabilmiştir.***

2) Bilim insanları aynı zamanda çok uzun jeolojik zaman sürelerine yayılmış büyük ölçekli evrimsel süreçlerle ilgili daha iyi bir anlayışa katkıda bulunan önemli ***kuramsal ilerlemeler*** kaydetmiştir. (Örneğin, büyük iklim değişimleri ve diğer çevresel değişimlerle ilgili anlayışın önemli ilerlemelerin türleşme ***patlamalarına*** yol açabileceği ya da Niles Eldredge ve Stephen Jay Gould tarafından 1972'de önerilen, büyük ölçekli evrimsel değişimin binlerce yıllık dönemde değişen hızlarda olduğunu ve fosil kayıtlarının bu eşitsizliği (sürekli aynı hızla olmayışı) yansıtması gerektiğini ileri süren "kesintili denge" önerisi gibi.) Bu tür kuramsal katkılar ve sebep oldukları hararetli tartışmalar ve çabaları arttıran araştırmaların zengin atmosferi, Kambriyen patlamasının "gizemini" çözme konusunda çok yol kat ettirmiştir.

Çok hücreli organizmaların 540 milyon yıldan eski fosil katmanlarında bütünüyle yok olmadığı ortaya çıkmıştır. Daha ziyade ***nadir*** bulunmaktadırlar denebilir ve bu yüzden bulunmaları kuşkusuz imkânsız olmamakla birlikte, güçtür. Fosil kayıtlarında bulunmaları neden güçtür? Her şeyden önce, şimdi eskiden bilmediğimiz bir şeyi; yani gezegenin, Kambriyen patlamasından ***önce***, 600 milyon yıl önceyle 800 milyon yıl öncesi arasında bir dizi şiddetli ve yoğun ("kartopu dünya" dönemleri olarak tanımlanan) buzullaşma dönemlerinden geçtiğini biliyoruz. Böylesine şiddetli küresel buzullaşma dönemlerinin karmaşık çok-hücreli yaşam formlarının devamlı evrimsel çeşitlenme dönemleri (ve fosilleşmiş korunma) için çok da elverişli olmadığı görülmektedir. Fakat ayrıca, bütün dünyanın buzla kaplandığı bu "kartopu-dünya" buzullaşmalarının sonuncusunun sonunda, çok-hücreli organizmaların evrimsel olarak tutunmayı başardığını ve o zamandan itibaren de oldukça hızlı şekilde yayılıp çeşitlenebildiklerini şimdi artık bilmekteyiz.

Şu an bunu bilmemizin nedeni, 540 ila 600 milyon yıl arasındaki kaya katmanlarında ***Ediacara faunasının*** kalıntılarının bulunmuş olmasıdır. Bunlar insan gözüne garip gelen, açık bir biçimde çok hücreli hayvanlardı. Tam sınıflandırılmaları hâlen tartışılmaktadır, fakat bunların çoğu daha sonraki solucanlar, mercanlar, denizyıldızları ve eklembacaklıların (arthropodlar) akrabaları gibi görünmektedir ve özellikle paleontolog Niles Eldredge bunların önceden hiç yoktan belirmiş gibi görünen Kambriyen organizmalarının doğrudan ataları olduğu-

nun ortaya çıkacağından oldukça emindir. (Önceden, bunlar "hiçbir şeyden köken almamış" gibi görülüyordu.)

En eski çok hücreli türlerin fosillerini bulmanın böyle zor olmasının bir nedeninin de, ilk çok hücreli canlıların suda yaşamaları veya iskeletleri ya da diğer sert kısımları olmayan yumuşak vücutlular olduğunu akılda tutun. Bu yüzden bunlar hiçbir fosil izi bırakmaksızın çürüyeceklerdir. 540 milyon yıl öncesine kadar denizlerin büyük çok hücreli organizmaların gelişimine veya sert vücut kısımlarının yapımında kullanılan kalsiyum karbonat gibi maddelerin üretimine izin verecek kadar oksijeni henüz içermediği belirtilmiştir. Dünyanın evrimsel tarihinde sık sık görüldüğü gibi, çevresel koşullarda önemli ve büyük ölçekli değişimler olması, yaşamın daha önce hiç görülmemiş, önemli oranda yeni yollarda evrimleşmesi için yeni imkânlar açmıştır.

Birtakım farklı açılardan güçlenen kavrayışımızla şimdi Kambriyen döneminden önceki fosil kaydının ***neden*** bir miktar boş ve kısır göründüğünü fark ediyoruz. Ve yaklaşık 540 milyon yıl önce yeni bir dizi sert vücutlu yaratığı sahneye çıkaran "patlamanın neden hiçbir ilahî müdahale gerektirmediğini" ve aslında "hiç yoktan" değil, ancak şimdi keşfedilen ve önceden var olan çok hücreli bazı türlerden geldiğini daha iyi anlıyoruz.

Evrimsel biyolojideki kuramsal ilerlemeler aynı zamanda Kambriyen patlaması gibi bir şeyin nasıl olduğunu yeniden düşünmemize yardımcı olmuştur. (Çünkü "hiç yoktan" gelmemiş olsa bile, sonraki milyonlarca yıl boyunca denizleri dolduracak muazzam ve jeolojik açıdan oldukça ani çoğu yeni türlerin patlamasını temsil ettiği için hâlâ bir "patlamadır". Aslında Kambriyen patlaması, yaşamın dallanan ağacını radikal şekilde yeni yönlere taşıyabilen büyük ölçekli evrimsel değişim çeşidinin değişken ritim ve temposuyla ilgili anlayışımızı derinleştirmemize yardımcı olmaktadır. Bu süreçler oldukça yavaş olabilir ve onlarca, hatta yüzlerce milyon yıl boyunca ağır ilerleyebilir ve sonra bütün bitki veya hayvan soylarının yalnızca birkaç yüz binlerce veya milyonlarca yılda olacak gerçekten büyük evrimsel modifikasyonlarının yoğun bir "patlamasına" dönüşebilir. Kambriyen patlaması böyle bir patlamaya örnektir. Bir yandan daha küçük ölçekli evrimsel modifikasyonlar ***her zaman*** bireysel türler düzeyinde veya altında, yerel canlı türlerin üreyen toplumlarının kendi çevreleriyle etkileşimde bulunduğu düzeyde devam ederken, bu gezegendeki yaşam tarihinde gerçekten büyük ölçekli ve nitel sıçramalar (örneğin, ilk böceklerin veya ilk memelilerin ortaya çıkıp yayılması) çok daha nadir oluşumlardır. Makro-evrimsel değişimin eski (antik) bir bisiklet gibi tek bir hıza bağlı olmadığı giderek daha iyi anlaşılmaktadır. Bu gezegenin tarihinde radikal şekilde yeni evrimsel yönlerin ortaya çıkışı anlamında pek az şeyin yaşandığı dönemler olmuştur ve makro-evrimsel düzeyde bu tip "nispi durgunluk" dönemleri oldukça tipikti (var olan türler daima evrimleşmeyi sürdürürken bile) ve çoğunlukla on milyonlarca, hatta yüz milyonlarca yıl sürmekteydi. Fakat bu gezegendeki yaşam tarihi yalnızca ağır ilerleyen ve tedrici bir tren olmamıştır. Periyodik olarak gerçekten önemli, büyük ölçekli birçok evrimsel değişimin gerçekleştiği nispeten kısa dönemlerin (noktalamalar) "araya girmiş olduğu" giderek daha net hale gelmektedir. Bu değişimlere örnek olarak, bu gezegendeki yaşamı tekrar tekrar yepyeni yönlere götürmüş olağandı-

şı ve yoğun türleşme ve çeşitlenme patlamalarıyla birçok yeni ve radikal şekilde farklı bitki ve hayvan ailelerinin jeolojik zaman ölçeğiyle neredeyse eşzamanlı olarak ortaya çıkıp yayılması verilebilir.

Ayrıca, büyük ölçekli evrimsel tarihteki gerçekten önemli bu sıçrama ve dönüm noktalarının (yaşamın dallanan ağacındaki yepyeni dalları ve yönleri ortaya çıkaranların), mevcut fiziksel çevrede (fiziksel arazi ve iklimde büyük değişimler gibi) ve mevcut biyotik ortamdaki (aynı çevreyi paylaşan ve birbirleriyle çeşitli şekillerde etkileşimde bulunan canlı [biyotik] bitki ve hayvan türlerin karışımındaki bir değişim gibi) önemli değişim ve yer değiştirme dönemlerine denk gelme eğiliminde olduğunun giderek netleşmesi de önemlidir. Daha küçük ve "yerel" ölçekte de olsa devamlı çevresel bozulmaların canlı bitki ve hayvan toplumlarını bugün bile farklı türler vermeye teşvik edebildiğini hem doğrudan deneyimle, hem laboratuvarda doğal ortamda gözlem yoluyla biliyoruz. (Örneğin, daha önce ele aldığımız gibi, antibiyotikler ortamlarına üst üste verildiğinde, bakteri toplumları çoğunlukla yeni dirençli soylar geliştirmeye başlayacaktır. Veya kıyı kordonu ya da tıkanmış bir akarsu yatağı gibi bir engel toplumun iki bölümünü yeterince uzun bir süre boyunca birbirleriyle üreyemeyecek, gen alışverişinde bulunamayacak şekilde ayrı tuttuğunda, bir zamanlar tek bir ortamı paylaşmış bir balık türü toplumu nesiller boyunca iki ayrı türe bölünmeye başlayabilir.) Hem "mikro" hem de "makro" evrimsel ölçeklerde temel evrimsel ilkeler hemen hemen aynıdır.

İlk ilkel tek hücreli bakterilerin bu gezegendeki yaşamın ilk günlerinden bu yana başarılı oldukları görülmektedir. Aslında sık sık "dünyanın hâkimi bakterilerdir" denmektedir. (Bunun nedeni yalnızca hastalığa neden olmaları değildir. Birçok bakteri türü aynı zamanda denizlerde oksijen üretiminde, toprakta nitrojenin dönüşümü ve çürümüş ağaç ile diğer organik maddeleri parçalama işinde de yer almaktadır. Onlar olmadan bildiğimiz şekliyle yaşam olmazdı!) İlk basit ökaryotik hücreler bu ilk bakterilerden yaklaşık bir milyar yıl sonra evrimleşti ve sonuçta daha sonraki ***bütün*** çok hücreli bitki ve hayvanların geldiği ataların yapıtaşları haline geldiler.

Çok hücreliliğin evrimi kendi başına büyüleyici bir hikâyedir. İlk çok hücreli organizmaların muhtemelen ilk denizlerde yaşamış farklı tek hücreli organizmaların bir tür kümeleşmesi veya kaynaşmasının bir sonucu olarak evrimleştiği ortaya çıkmıştır. Bugün insan vücudu gibi karmaşık bir vücut, çoğu kendilerine has farklı işlevler yürüten yaklaşık 3 milyar ayrı hücre içermektedir. Fakat yeryüzündeki yaşam tarihinde daha basit bir geçmişin izleri hâlen insanlar dâhil birçok çok-hücreli hayvan ve bitkinin her birinde bugün görülmektedir. Çünkü her bir hücre bitkilerde ***kloroplast***, insan ve hayvanlarda ise ***mitokondriler*** denen, enerji üreten minik organeller içerir. Hücrelerin içinde bulunan bu kritik, enerji üreten minik fabrikalar, örneğin, tek hücreli bakterilerde mümkün olandan çok daha karmaşık ve çeşitli işlevler yürütmelerine olanak sağlar. Fakat Lynn Margulis'in ilk olarak 1967'de güçlü bir algılamayla önerdiği gibi, kloroplast ve mitokondrilerin ***aslında bir zamanlar ayrı yaşayan canlılar olduğu ortaya çıkmıştır.*** Bir zamanlar bunlardan bazıları görünüşe göre bir çeşit ortakyaşar veya asalak ilişki içerisinde diğer ilk hüc-

relerle birleşmişlerdi... ve sonrası tarihin kendisidir!*

Yaşamın evrimi hakkında konuşurken yepyeni bir kolun oluşmasına yol açan, biyotik çevredeki, (yani bir bölgedeki bütün diğer canlı türleri içeren harici ortamdaki) büyük bir değişimden mi bahsediliyor? Fakat, başka birçok örnek işaret edilebilir: Bazı organizmaların bir noktada kabuk veya diğer sert kısımları oluşturmak için kullandığı kalsiyum karbonatın üretimini mümkün kılan, denizlerdeki yükselen oksijen miktarının başka bir önemli evrimsel çeşitlenme "patlamasını" teşvik ettiği görülmektedir. Büyük bir asteroitin veya büyük bir meteorun etkisinin, Kretase döneminin sonuna doğru geniş ölçekli bir dizi bitki ve hayvan soyunun tükenmesinin önemli nedenlerinden biri olduğu görülür. Fakat fiziksel ve biyotik ortamların sonuçta oluşan yeniden yapılanmalarının da ayrıca memelilerin hemen takip eden hızlı yayılma ve çeşitlenme dönemini "açmaya" yardımcı olduğu da görülmektedir. Ve kendi tarihimizde, Afrika'daki önemli çevresel değişimlerin, özellikle insansı ortamlarını ve yiyecek kaynaklarını önemli ölçüde değiştirmiş ciddi ve uzun süren kıtlıklar dizisinin, mevcut tek insan türümüzün ataları olan çeşitli insan türlerinin evriminde birtakım önemli gelişimleri canlandırdığı görülmektedir. Niles Eldredge'nin mükemmel kitabı ***The Triumph of Evolution and the Failure of Creationism***'de (Evrimin Zaferi ve Yaratılışçılığın Çöküşü) açıkladığı gibi:

"İster 3,8 milyar yaşındaki eski bakterileri düşünelim isterse son 4 milyon yıl içinde insan soyunun evrimini; yaşam tarihindeki önemli olayların, neredeyse kesin olarak, Yerkürenin atmosferi, okyanusları ve karalarının tarihindeki önemli olaylarla bağlantılı olduğunu keşfederiz."

Kambriyen patlaması, biz insanların evrimi veya yaşamın evrimsel tarihinde her türlü önemli kavşak bütünüyle ***doğal süreçlerle*** açıklanabilir ve hiçbir doğaüstü açıklamayı gerektirmez. Fakat yaşamı, Tanrı olmaksızın giderek daha çok anlama yeteneğimiz kendimizi bir şekilde akıntıya kapılmış ve boşluk içinde hissetmemize yol açar mı? Neden böyle hissedelim? Doğal şekilde evrimleşen yaşamın meydana getirebileceği çeşitlilik ve karmaşıklığın yarattığı harikalar, insanlığın hem sınırları hem de potansiyeli karşısında gerektiği gibi hayrete düşürebilir, güç bulabilir, hatta daha da mütevazı hale gelebiliriz ve böyle de olması gereklidir. "Bütün bunları" anlayan ve takdir eden insanlar sık sık batıl inançlara ve eskinin tanrılarına ya da kiliselerine, inanca dayalı bir "ruhsallığa" gereksinim duymaksızın, insan bilimi ve sanatı (ve çoğunlukla da her ikisinin birleşimi) yoluyla ruhlarının son derece zenginleşebildiğini görürler. Gri, soğuk ve ruhsuz bir bakış açısının formülü olmaktan çok uzak olan, doğal ve sosyal dünyanın hakiki mucizelerini ortaya çıkarmak için sistematik şekilde uygulanacak gerçek bir materyalist bilimsel yöntem insanların hayal gücüne, amaçlılığına, dönüştürücü bilincine ve iradesine, hiçbir "ilahi güç" inancının başaramayacağı kadar büyük bir ilham verebilir. Bu, mücadele etmeye değer bir hedef değil mi?

* Mitokondri ve kloroplastların eskiden ayrı ayrı üreyen bağımsız organizmalar olduklarını biliyoruz; çünkü bugün her kloroplast veya mitokondri hâlen konak hücreden ayrı ve farklı olan ve konak hücre ürediği her defasında "pasif olarak" çoğalan kendi DNA'sını içermektedir.

## *Evrimcilerin Sözlerini Çarpıtma: Revaçtaki Bir Yaratılışçı Taktiği*

Genelde Yaratılışçılar kalitesiz ve ilkesiz yöntemleriyle ünlüdürler. Sözde "bilimsel Yaratılışçılar" ve "Akıllı Tasarım" Yaratılışçıları teorileri için gerçek hiçbir bilimsel kanıt sunamazlar. Onların, makale yayınlama kararı ilgili alanda deneyimli ve birikimli bilim insanları tarafından eleştirel bir incelemeyle verilen (hakemli) bilimsel dergilerde çıkmış tek bir makaleleri yoktur. Yaratılışçılar kendi teorileri için hiçbir bilimsel kanıt sunamadıklarından, türlü oyunlarla rakiplerini, yani evrimcileri yerle bir etmeye odaklanmaktadır. Bilim hakkında pek bir şey bilmeyen insanların evrim teorisinin yanlış olduğunu, evrimin kanıtlarının sağlam *olmadığını veya evrimcilerin kendi* aralarında tartıştıkları kanıtına dayandırarak evrimin "kriz içinde bir teori" olduğunu düşünmeye iter, kafalarını karıştırmaya çalışırlar. Bu bütünüyle saçmadır! Evrim teorisinin bütün bilim içinde en iyi belgelenmiş teori olması bir yana, bilim dünyasında böyle bir kriz de bulunmamaktadır. Bilim insanlarının çok büyük bir çoğunluğu evrimin temel gerçekleri ve temel çalışma ilkeleri konusunda tam bir fikir birliği içindedir. (Bu temel gerçek ve ilkelere, bu gezegendeki yaşamın 3,5 milyar yıldır evrimleştiği ve evrimleşmeye devam ettiği, doğal seçilimin birçok nesil boyu evrimsel gelişimi gerçekleştiren anahtar bir mekanizma olduğu, bütün canlı türlerin yaşamın ilk formlarından bu yana bir dizi ortak atadan gelen ortak altsoylar yoluyla birbirleriyle akraba olduğu, günümüzde insanların tek tür olduğu ve en yakın kuzenlerimiz olan şempanzeler dâhil, günümüz maymunlarının da atası olan, birkaç milyon yıl önce maymuna benzer *bir türden ayrılan dik yürüyen farklı insansı* atasal türlerin uzun bir dizisinden geldiği dâhildir.)

Yine, bugün bütün alanlardaki bilim insanlarının büyük çoğunluğunun bu temeller konusunda kesinlikle bir fikir ayrılığı yoktur. Tartışmalar, evrimsel mekanizma ve süreçlerle ilgili anlayışımızı daha da genişletip geliştirmeye yöneliktir. Bilimin başka herhangi bir alanında olduğu gibi, her zaman öğrenilecek daha çok şey vardır. Örneğin, evrimsel biyologlar dünya tarihi boyunca gerçekleşmiş, gerçekten büyük ölçekli evrimsel değişimlerin birçoğunun zaman zaman önceden varsayılandan daha hızlı ve daha az tedrici şekilde oluşup oluşmadığını (özellikle gerçekten önemli iklimsel ve diğer çevresel değişim dönemlerinde) tartışırlar. Farklı canlı toplumlarında doğal seçilime karşılık genetik sürüklenmenin* göreli önemiyle ilgili tartışabilirler. Bunlar sağlıklı ve verimli tartışmalardır. Fakat bu bilim insanlarından birisi bile Darvinci doğal seçilim yoluyla evrimin yaşanmadığını veya bunun yaşamın önemli ve sürekli bir mekanizması olmadığını iddia etmemektedir!

Fakat "Akıllı Tasarımcılar" dahil tüm yaratılışçılar, evrimsel biyologların ve diğer evrimcilerin söylediklerini çarpıtarak, sanki evrim teorisi köşeye sıkışmış gibi bir izlenim yaratmaya çalışmaktalar. Yalan söylüyorlar ve bilim insanlarının sözlerini cımbızlayarak çarpıtılmış sonuçlar çıkartıyorlar. Ve üstelik bilim insanları sözlerinin çarpıtılmasından şikayet et-

---

* Genetik sürüklenme bir bölgeden veya bölgeye rastlantısal göçler gibi şeyler yoluyla nesiller boyu canlı toplumlarda olabilen gen frekanslarındaki gözlemlenebilir değişimlerden bahseder.

tikten sonra bile bunu yapmaya devam ediyorlar. Örneğin, birkaç yıl önce, ünlü evrimciler Stephen Jay Gould ve Niles Eldredge fosil kayıtlarında, yeni büyük evrimsel soyların genelde bir anda ortaya çıktığının görülmesi üzerine kafa yoruyorlardı. Büyük ölçekli evrimsel değişimin muhtemelen bazı jeolojik dönemlerde daha ağır ilerlediğini, diğerlerinde ise "aralıklı denge" dedikleri bir modele göre daha hızlı ilerlediği görüşünü ortaya koydular. Ve durum gerçekten de buydu: Büyük ölçekli evrimsel değişimlerin *hızlarında* gerçekten bir eşitsizlik vardı. "Göreli durgunluk" ile karakterize olan bazı jeolojik dönemlerde bazı tür ve soylar uzun zaman dilimleri boyunca nispeten değişmeden kalıyordu (elbette hep devam eden küçük ölçekli evrimsel değişim ve ayarlanmalar geçiriyor, ancak genelde tümüyle yeni pek az özellik geliştirip, pek az yeni tür ve soya ayrılıyorlardı). Oysa diğer jeolojik dönemler, daha güçlü ve yoğun büyük ölçekli evrimsel değişimlerle karakterize oluyor; pek çok yeni tür ve soyun ortaya çıktığı çeşitlenme patlamaları yaşanıyordu. Bu gözlemden hareketle yapılan tahminlerden biri de, fosil kayıtlarında görülen durumun, birbirini izleyen bu dönemsel kalıpları (büyük ölçekli evrimsel değişimlerin görüldüğü dönemler ve zaman zaman kesintiye uğrayan, birçok bitki ve hayvan soyunda nispeten uzun vadeli durgunluk ve denge dönemleri) yansıttığıydı. Eldredge ve Gould, büyük ölçekli evrimsel değişimde değişken hızlar modeli doğru olduğu takdirde, fosil kayıtlarında birçok yeni tür ve soyun aniden ortaya çıktığı bazı noktalar olacağını tahmin etmişlerdir. (Jeolojik zaman ölçeğinde "ani"nin yine de onlarca, yüzlerce milyon yıl, belki de daha fazlası anlamına geleceğini akılda tutun.) Eldredge ve Gould aynı zamanda bu daha yoğun büyük-ölçekli evrimsel değişim dönemlerinin önemli iklimsel veya diğer büyük çevresel değişim dönemlerine denk geldiğinin keşfedilmesinin de olası olduğunu öngördüler.

Bu yüzden Gould ve Eldredge'nin tahminlerine göre, fosil kayıtlarındaki bütün önemli atasal ve altsoy türlerini mükemmel şekilde birbirine bağlayan tedrici bir dizi bulmak her zaman beklenemez. Her şeyden önce, bu kitapta başka bir yerde belirtildiği gibi, birçok kalıntı zaten hiçbir zaman fosilleşmemekte ve birçok fosil de hiçbir zaman bulunmamaktadır. Buna ilave olarak, Gould ve Eldredge bütün önemli evrimsel modifikasyonların mutlaka uzun süreye yayılan bir dizi küçük değişim yoluyla gerçekleşmediğini, dünya tarihinin bazı dönemlerinde evrimsel değişimin kısa bir zaman aralığına yoğunlaşarak gerçekleşebileceğini öne sürmüşlerdir. Kesintili denge modeli, Yaratılışçıların ileri sürdüğü her şeyin aksine, sınanabilir varsayımlar ortaya çıkarabildiği için evrimciler arasında sağlıklı ve canlı tartışmalara yol açmakta; evrimcileri ağır ve tedrici evrim modeline kilitlenmekten alıkoymakta, büyük ölçekli evrimsel değişimin farklı jeolojik dönemlerde farklı hızlarda gerçekleşebileceğini fark edememekten kurtarmaktadır. Bu tür sorular evrimciler arasında gürültülü tartışmalara yol açmaya devam etmektedir. Ve bu durum, böylesi süreçlerle ilgili anlayışımızı geliştirmeye yardımcı olacak iyi bir şeydir. Fakat buradaki esas konu, ***Gould ve Eldredge'in ortaya koyduğu hiçbir şeyin hiçbir şekilde Darvinci evrimin iyi anlaşılmış ve kanıtlanmış temellerinin doğruluğunu sorgulamadığıdır.*** Bunlar, basit olarak büyük ölçekli evrimsel değişimlerin yalnızca katı bir şekilde ağır ve daima değiş-

mez bir ***hızda*** olabileceğini düşünenleri eleştiriyordu.

Fakat Yaratılışçılar Gould ve Eldredge'nin "kesintili denge" modelini ve evrimi daima aynı hızda oluşan bir şey olarak algılayan bazı geleneksel Darvincilerle ilgili eleştirilerini ilk duyduklarında, bunu "Darwin tamamıyla hatalıydı" şeklinde yorumlayıp derhal "Harvard Bilim İnsanları Evrimin Bir Düzmece Olduğunda Hemfikir" şeklinde bir el ilanı yayınladılar.*

Evrimin temel gerçeklerinin sadık savunucuları olan Niles Eldredge ve Stephen Jay Gould için bu kesinlikle haber niteliğindeydi. (Merhum Stephen Jay Gould'un bütün hayatı evrimin temel ilke ve mekanizmalarıyla ilgili anlayışımızı geliştirmeye adanmıştı. Ve Niles Eldredge evrimi savunmak için çok sayıda kitap yazmaktadır, ve geçenlerde çıkan güzel ve anlaşılır kitabı ***The Triumph of Evolution and the Failure of Creationism*** dâhil, yaratılışçılığı içyüzünü sergilemek için pek çok yazı yazmaya devam etmektedir.)

Fakat Eldredge ve Gould yaratılışçıların kitaplarını çarpıttığından ne kadar yakınırlarsa yakınsınlar, Yaratılışçılar bunu sürdürdüler ve hâlâ bazılarının kesintili denge teorisi sanki evrim teorisi ile çelişiyormuş gibi bahsettiğini hâlâ işitirsiniz. Bu doğru değildir!

Yakın süre önce PBS, onun *Evrim* adlı önemli dizisini televizyonda yayınladığında, yaratılışçılar çılgına döndüler ve ona dört koldan saldırdılar. Bir kez daha, programa çıkan bazı bilim insanlarının görüşlerini resmen çarpıtma yoluna gittiler. Bazı bilim insanlarının söylediği "doğal seçilim, tek başına bütün evrimi açıklayamaz" gibi şeyleri aktardılar (çünkü ne kadar temel olsa da, doğal seçilim evrimsel değişimin ***tek*** mekanizması değildir). Sonra da bu bilim insanlarının evrimin olmadığını söylediğini iddia ettiler, ki kuşkusuz bu bilim insanlarının söyledikleri kesinlikle bu değildi! Bunlardan biri, örneğin, yalnızca gelişmekte olan bir bilim dalı olan evrimsel gelişim biyolojisinin ***gelişimi düzenleyen genler*** üzerine önemli yeni bilgiler sağladığı ve kendileri doğrudan doğal seçilime tabi olmayan bu tür genlerin sonradan nesiller boyu evrimsel değişime hammadde olarak hizmet edebilecek genetik modifikasyonlar gerçekleştirmede önemli bir rol oynadıkları üzerinde duruyordu.

Bir diğer örnekte, Yaratılışçılar PBS'in ***Evrim*** dizisini, nispeten yeni bir alan olan "evrimsel psikoloji"nin evrimciler arasında ihtilaflı bir konu olduğunu gözler önüne sermediği için eleştirdi. (Evrimsel psikoloji genellikle günümüzde insan türünün çoğu davranışının doğrudan uzak atalarımızda işleyen doğal seçilim tarafından şekillendirildiğini ileri sürmektedir. Bu birçok evrimcinin aslında desteklemediği bir teoridir.) Fakat aslında TV dizisi ve buna eşlik eden kitap "evrimsel psikoloji" alanının ihtilaflı olduğuna ve birçok evrimsel biyoloğun bunun pek geçerliliği olduğunu düşünmediğini işaret etmektedir. Fakat dizinin bu ihtilafı göz ardı ettiğini (etmediği halde!) iddia etmek suretiyle, Yaratılışçılar, insanların önceden var olan farklı türlerden evrimleştikleri gerçeği dâhil, evrimin yaşandığı (ve yaşanmaya devam ettiği) konusunda yadsınamaz kanıtlar olduğuna dair bilim insanları arasında aslında çok kuvvetli bir fikir birliği olduğunu dikkatlerden kaçırmak için bir

---

* Ve gerçekten Darwin, ve onun sadık savunucusu olan arkadaşı biyolog T.H.Huxley, bütün evrimsel değişimlerin her zaman muhakkak aynı hızda gerçekleşmediğini düşünmeye başlamışlardı.

sis bulutu oluştururlar. Yaratılışçılar özellikle bu fikir birliği hakkında konuşmaktan kaçınmayı rahatlıkla başarırlar. Böylece burada Yaratılışçılar yine hem yalan söylemekte hem de gerçeği çarpıtmaktadırlar.

İşte başka bir örnek: Yaratılışçılar ortak altsoylar yoluyla bütün yaşam formlarını birleştiren bir "evrensel genetik kod" olmadığını söylemekten hoşlanır ve evrimcilerin bile şimdi bu fikirde olduklarını iddia ederler. Bir kez daha, bu bariz bir çarpıtmadır. Bu, evrensel olan kod içerisinde çok önemsiz birkaç varyantın bulunduğu gerçeğine dayanmaktadır. (Bu değişiklikler o kadar önemsizdir ki renk kelimesinin Amerikan İngilizcesinde "color", İngiliz İngilizcesinde ise "colour" olarak yazılmasına benzer.) En önemlisi de, yaratılışçılar, bizzat genetik koddaki bu önemsiz varyantları bulan bilim insanlarının bunları evrensel genetik koddan türeyen *evrimsel varyasyonlar* olarak gördüğünü belirtmeye zahmet etmezler! Fakat Yaratılışçıları dinlediğinizde bunu asla bilemezsiniz, çünkü onlar her zamanki gibi, sözlere farklı anlamlar yükleyerek, bu bilim insanları evrime karşı kanıtlar bulmuş havası yaratacaklardır! (Bu konuda daha fazla bilgi için, hemen sonraki ***Neredeyse Bütünüyle Evrensel Olan Genetik Kodun Nadir Varyantları Tasarımın Değil Evrimin Kanıtıdır*** yazısını okuyun.)

Yaratılışçıların çarpıtmalarına son bir gülünç örnek: PBS'in Evrim dizisini eleştiren biyokimyacı ve önde gelen Akıllı Tasarım Yaratılışçısı Michael Behe programın, karmaşık biyolojik sistemlerin daha basit öğelerden kendilerini nasıl organize ettiklerini inceleyen Stuart Kauffman'ın çalışmasına hiç yer vermediğinden şikâyet etmiştir. Behe, moleküler düzeyde "kendi kendine organize olmak" üzerine Kauffman'ın çalışmasının "doğal seçilimin bariz bir alternatifi" olduğunu iddia etmiş, böylelikle okurlara Kauffman'ın doğal seçilimin geçerli bir kavram olmadığını düşündüğünü ve okurlara bu meselede muhtemelen evrim karşıtı Yaratılışçılarla aynı fikirde olduğu ***izlenimini*** vermiştir. Hiçbir şey gerçeklerden bu kadar uzak olamaz! Çalışmaları Yaratılışçılar tarafından çarpıtılan diğer birçok evrimci gibi, Kauffman da çalışmasının evrim karşıtı Yaratılışçılar tarafından bu şekilde yanlış tanıtılması yüzünden çok kızgındır. Kauffman'ın araştırma projeleri genetik düzenleme sistemleri dâhil bazı çok karmaşık biyolojik sistemlerin de bir dereceye kadar kendi kendilerini organize ediyor olabileceklerini keşfetmiştir. Bunu doğal seçilimle gelen biyolojik "düzen" ve yapılanma türüne ***ilave olarak,*** biyolojik düzenin oluşturulabilmesinin olası bir yolu olarak görmektedir. Kauffman ayrıca çalışmasının önemli çıkarımlarından birinin tam olarak ilk yaşam formları olan basit, kendi kendine üreyen organizmaların dünyanın en baştaki kimyasal çorbasından ***bütünüyle doğal olarak kendiliğinden oluşan kimyasal kendi kendini örgütleme*** süreçleriyle ortaya çıkmasının ***son derece olası*** olduğunu göstermek istemiştir. Bu da tam olarak Yaratılışçıların imkânsız olduğunda ısrarlı oldukları şeydir!

Kauffman şöyle söylemektedir:

"Bütün bilim insanları diğer bilim insanlarının çalışmalarından istedikleri sonucu çıkarmakta özgür olmakla birlikte, kendi kendine organize olma ve evrimdeki seçilim üzerine kendi çalışmamın hem 'yaratılış bilimcileri' hem de 'Tasarım teoricileri' tarafından kullanılmasından kendimi uzak tutmayı isterim. Kendi kendine organize olma konulu ça-

lışmam, karmaşık sistemlerde kendiliğinden işleyen düzenin biyolojide doğal seçilime ilave olarak ikinci bir düzen kaynağı sunabildiğini ileri sürmektedir. Benim tezim, ne Darvinci "değişerek türeme"'nin dallanan "yaşam ağacı" içinde geçersiz olduğunu gösterir ne de doğal seçilimin evrimde kritik bir süreç olmamasını gerektirir. Genetik düzenleyici ağlarda düzenli davranış ve kendi kendine üreyen, müşterek otokatalitik ağların ortaya çıkışı gibi karmaşık sistemlerdeki bazı formların sandığımızdan çok daha olası olduğunu ileri sürmektedir. Bu tezler, bu tip karmaşık sistemlerin tahmin edebileceğimizden daha yüksek bir olasılığı olduğunu ileri sürdüğü için, "böylesi karmaşık sistemler, ancak bir Tasarım ürünü olabilir" tezine dayanan Tasarım teorisine karşı olma eğilimindedir. Yanılmıyorsam bu, benim söylediğimden çıkarılamayacak bir sonuçtur." (www.ncseweb.org adresindeki National Center for Science Education web sitesinde yer alan "Setting the Record Straight – A Responce to Creationist Misinformation about the PBS Series ***Evolution***"dan alıntıdır.)

## *Neredeyse Bütünüyle Evrensel Olan Genetik Kodun Nadir Varyantları, Tasarımın Değil Evrimin Kanıtıdır*

Karmaşık memelilerden en basit bakterilere kadar bütün canlı bitki ve hayvan türlerinin yaklaşık %100'ü ***tam olarak aynı*** genetik kodu kullanmaktadır. Bu da canlı bedenlerin işlev görmek için gereksinim duydukları birçok farklı türde protein molekülünün birleşmesini yönetecek tam olarak aynı kimyasal talimatlar takımıdır. Bu genetik kodun, yani proteinleri yapmak için gereken kimyasal "kurallar kitabı"nın temelde ***bütün*** organizmalar için (yalnızca birkaç çok küçük istisnayla) tam olarak aynı olduğu gerçeğinin kendisi, bütün canlı türlerin birbirleriyle akraba olduklarının ve bir dizi ortak atadan evrimleştiklerinin çok güçlü bir kanıtıdır. Fakat Yaratılışçılar bunu geçiştirmekten ve genetik kodun neredeyse tamamıyla evrensel olduğu gerçeğini göz ardı etmekten hoşlanmakta ve bunun yerine bu genel kuralın az sayıda önemsiz istisnası olduğu üzerinden büyük yaygara koparmaktadırlar. (Birkaç ilkel organizmanın proteinleri birleştirmek için hafifçe değişik bir genetik kod kullandığı keşfedilmiştir.) Sanki bu küçük istisnalar bir şekilde farklı türlerin ortak bir ata yoluyla akraba olmadıklarını ve evrimin doğal süreçlerinden ziyade ilahî bir gücün organizmaları bugünkü şekilleriyle yapmış olması gerektiğini ispatlarmış gibi. Hakikat şudur ki bu yaratılışçı mantığını destekleyen hiçbir bilimsel temel yoktur. Gelin bu konu üzerinde biraz duralım.

Birçok insan DNA'larda bulunan ***genlerin*** nesilden nesile geçebilen kalıtsal özelliklerden sorumlu olduğunu bilir. Fakat pek çok kimse bir organizmanın yaşamı boyunca genlerin gerçekten yaptığı tek şeyin, canlı bedenlerde bulunan farklı birçok türde proteinin birleşimi için ayrıntılı plan olarak hizmet eden bir kimyasal talimatlar takımı sağlamak olduğunun farkında değildir. Bir geni belirli bir protein molekül çeşidinin birleşimi için kodlayan, yani kimyasal talimatları sağlayan bir DNA molekülü bölümü olarak düşünebilirsiniz. Farklı genler farklı çeşit proteinleri kodlamaktadır. Her protein molekülü amino asitler olarak bilinen kimyasal öğelerden oluşmaktadır. Bu amino asitler farklı protein çeşitlerinde farklı dizilimler halinde düzenlenmiştir. Yalnızca 20 farklı amino asit çeşidi vardır, fakat bu da muazzam sayıda farklı protein çeşidi üretmek için yeterlidir. Farklı kolyeler oluşturmak için farklı renkteki boncukların pek çok farklı şekilde nasıl dizilebileceklerini düşünün. Benzer şekilde amino asitlerin belirli şekilde farklı dizilişleri farklı birçok çeşit protein üretir ve bunlar da farklı işlevler görür.

Protein birleşiminin bu temel süreci her canlı organizmanın hücrelerinin içinde gerçekleşir. Fakat esas soru şudur: Hücrelerin farklı çeşit proteinleri üretmek için ***tam doğru düzen içinde*** farklı amino asitleri birleştirmesini mümkün kılan nedir? Farklı amino asitler neden rastgele birleşmezler? İşte ***genetik kod*** burada devreye girer.

Genetik kod bir gende bulunan kimyasal bilgilerin (DNA molekülünün bir bölümü) okunma ve hücrelerin amino asitleri belirli bir sıra içinde dizmek için kullandığı talimatlar takımına "çevrilme" mekanizmasıdır. Genetik kodu, protein birleşiminin "kurallar kitabı" olarak düşünün. Ve bir kez daha, bu genetik kod "kurallar kitabı" bakteriler, güller ve insanlar

için kesinlikle aynıdır. Şayet Yaratılışçıların inandığı gibi bütün farklı bitki ve hayvan türleri aslında birbiriyle ilgisiz olsaydı ve ortak atalar dizisi boyunca evrimleşmek yerine tamamıyla ayrı olarak var olmuş olsaydı, DNA'larda bulunan genetik plandan proteinleri sentezlemek için tam olarak aynı kimyasal kurallar kitabını kullanmaları için bir neden olmayacaktı. İnsanlar dâhil bütün canlı türlerin (bazı mikroorganizmalarda rastlanan o çok önemsiz birkaç varyasyon hariç) tam olarak aynı kurallar kitabını kullandıkları gerçeği, kendi başına bütün canlı organizmaların aslında birbirleriyle akraba olduğunun ve üç milyar yıldan daha uzun süre önce bu gezegende ortaya çıkan ilk basit bakteriye benzer formlardan başlayan bir dizi ortak atadan geldiklerinin güçlü bir kanıtıdır.

Peki ya o birkaç istisna? Son birkaç on yılda biyologlar birkaç basit organizma türünün aslında amino asitleri doğru sıralama içinde birleştirmek için çok hafif farklılık gösteren bir genetik kod kullandıklarını keşfetmişlerdir. Bu çok küçük varyasyonlar şu ana kadar yalnızca serbest yaşayan birkaç ***mikroorganizmada*** ve ***mitokondriler*** ile ***kloroplastlarda*** bulunmuştur.*

Bütün organizmaların tam olarak aynı genetik kodu kullandıkları genel kuralının küçük istisnaları kesinlikle ilginçtir ve bu nadir istisnaları incelemek kuşkusuz evrimsel süreç ve mekanizmalarla ilgili kavrayışımızı artıracaktır. Fakat bunların hiçbiri, karmaşık memelilerden en basit bakterilere kadar bütün canlı bitki ve hayvan türlerinin neredeyse %100'ünün protein birleşimi için ***hâlen tam olarak*** aynı genetik kod kurallar kitabını kullandıkları temel gerçeğini değiştirmemektedir. Hatta genetik koddaki bu pek hafif değişiklik evrim açısından mantıklıdır. Bunu daha iyi anlamak için gelin genetik kodun DNA bilgilerini proteine çevirme sürecine biraz daha bakalım.

Belirli bir ***gende*** bulunan moleküler bilgiler, belirli bir protein molekülünün bütün amino asitlerinin doğru sıralama içinde birleşmesini nasıl sağlar? Bu süreç, ***nükleotid*** olarak bilinen azot taşıyan dört kimyasal bileşimin (adenin, timin, guanin ve sitozin; bunlar A, T, G, C harfleriyle simgelenir) birçok farklı diziliminden oluşan DNA'nın kendisiyle başlar. Çift kollu bir DNA molekülünde (ünlü "çift sarmal") bu nükleotidler birbirlerini tamamlayacak şekilde yüz yüze gelerek birbirleriyle "çift" oluştururlar. (A, T ile dizilir ve G, C ile dizilir.) Protein sentezinin günlük sürecinde ilk adım böyle bir çift kollu DNA molekülünün çözülmesi veya "açılması" ve ***haberci RNA*** olarak bilinen biraz farklı bir molekülün gelip DNA dizilimlerinden birini tamamlayacak şekilde dizilmesi ya da eşleşmesidir. (Bunun tek istisnası, RNA moleküllerinde urasil timinin yerini almasıdır; bu yüzden RNA, DNA boyunca dizildiğinde, A U ile çift olur; G yine C ile çift olur.) Haberci RNA molekülü sonra DNA'nın içerdiği bilgilerin bu bütünleyici kopyasını hücre çekirdeğinin dışına, hücre protoplazmasının içine, ***ribozomlar*** olarak bilinen hücre yapılarına taşır. Orada, diğer RNA molekülleri ve yine bir kimyasal çift oluşturma raundu sayesinde şu ya da bu protein molekülünü birleştirme talimatlarına tercüme edilir.

---

* Mitokondriler ve kloroplastlar kendi ayrı DNA'larını içeren hücre-içi organellerdir. Bir zamanlar serbest yaşayan mikroorganizmalar oldukları düşünülmektedir, fakat şimdi yalnızca parçası oldukları hayvan ve bitki hücrelerinin enerji üretme mekanizmasının bir parçası olarak işlev görmektedirler.

Gelin bir dakikalığına sürecin en başındaki DNA dizilimine dönelim. "Genler" olarak bilinen DNA dizilimlerinin bölümlerindeki nükleotidler, üçlü küçük dizgiler (triplet'ler) veya kodonlar halinde organize olurlar (örneğin, U-C-A veya A-U-G vb.). Her triplet sonuçta belirli bir amino asidi "kodlar". Örneğin, U-U-U dizgisi fenilalanin amino asidini kodlar, U-G-G dizgisi triptofan amino asidini kodlar, G-A-U dizgisi aspartat amino asidini kodlar vs. Hatta yalnızca protein birleşimine başlama (A-U-G) veya bitme (U-G-A) sinyali gönderen dizgiler de vardır. İlave olarak, bir yandan neredeyse organizmaların %100'ünde belirli bir dizginin yalnızca bir amino asidi kodlaması, birçok amino asidin birden fazla dizgiyle kodlanması ilginçtir ve dikkat çekmeye değerdir. Örneğin, A-C-U, A-C-C, A-C-A ve A-C-G dizgilerinin ***tümü*** treonin amino asidinin üretimini kodlar.

Farklı üçlü "kodon"ların bütünsel dizilimi farklı amino asitlerin birleşerek sonuçta DNA dizilimlerindeki farklı genler yoluyla başlangıçta belirlenen farklı protein türlerini oluşturma düzenini belirler. Bu DNA'dan-proteine süreci sırasında, haberci RNA, transfer RNA ve ribozomal RNA olarak bilinen birtakım farklı moleküller esas olarak ***aracılar*** olarak hizmet ederler ve önce DNA dizisinde mevcut orijinal üçlü dizilimlerini "okur", sonra karşılık gelen bütünleyici dizilimleri hücrelerin ribozom denen farklı bir bölümüne transfer eder, sonra da karşılık gelen amino asitleri kavrayıp onları belirli bir protein zincirini oluşturacak bir düzen içinde dizen başka bir tamamlayıcı RNA dizilimine bağlarlar.

Bu besbelli çok karmaşık, çok parçalı bir süreçtir. Bu tartışma açısından bu süreci ayrıntılı şekilde anlamak gerçekten gerekli değildir. Fakat farklı çeşit proteinleri oluşturmanın neleri içerdiğiyle ilgili kaba bir fikrimiz olması, bakteriye benzer ilkel organizmalar olan mikoplazmalar gibi bazı basit organizmalarda bulunan, "neredeyse evrensel genetik kodun" pek az varyasyonunun gerçekten ***çok önemsiz*** olduğunu daha iyi takdir etmemize yardımcı olabilir. Bunlar birkaç dizginin normalde kodladıkları şeylerde yalnızca birkaç değişikliği içermektedirler. Örneğin, neredeyse bütün organizmalarda U-G-A dizgisi protein birleşim sürecinin sonunu işaret eden durma (stop) sinyalini kodlamaktadır. Fakat bazı ilkel mikoplazmalarda U-G-A dizgisi bunun yerine triptofan amino asidini kodlamaktadır.

Bu tür küçük değişiklikler, bütün bitki ve hayvan türlerinin neredeyse %100'ünün paylaştığı aynı ortak genetik kodun (bütün farklı üçlülerin tam olarak aynı amino asidi kodlaması) bütün türlerin ortak atadan geldiğinin son derece güçlü bir kanıtı olduğu gerçeğini değiştirmemektedir. İlave olarak, moleküler genetikçiler genetik kodda hafif değişiklikler olduğu nadir durumların bile doğal evrimin normal işleyişiyle açıklanabileceğini keşfediyorlar. Yıllar önce birçok biyolog genetik kodun bu gezegendeki yaşamın ilk başlangıcından beri bütün organizmalarda bütünüyle değişmeden kaldığını düşünüyordu. Çünkü böylesine temel moleküler süreçlerde oluşan herhangi bir değişiklik normal hücresel işlevleri öylesine bozardı ki, bu tür mutasyonlar doğal seçilim tarafından hemen elimine edilirdi diye düşündüler. Fakat bugün biyologlar moleküler düzeyde süregiden şeylerin bazı insanların düşündüğü kadar sabit ve katı olmadığını anlamaktadır. Örneğin, şimdi transpozon denilen DNA parçalarının kromozomlarda sık sık bir yerden diğerine at-

layarak çevredeki genlerin mutasyona uğramasına neden olduğunu biliyoruz. Ve bazen normal olarak yalnızca belirli bir amino asidi kodlayan DNA üzerindeki bir üçlü dizgi bazı değişimlere uğrayıp farklı bir amino asidi kodlamaya başlayabilir, fakat bunu normal hücresel işlevlerin bütünüyle çökmesine neden olmaksızın yapar. Bu yalnızca spekülasyon değildir. Bu tür değişimlerin canlı organizmaların laboratuvarda yaşayan toplumlarında oluşumu gözlemlenmiştir.

Bu yüzden bugün çoğu biyolog şu konularda hemfikirdir: (1) Evrensel genetik kodun bir avuç dolusu ilkel türde bulunan varyasyonları yalnızca nadir değil, aynı zamanda son derece ***önemsizdir*** ve bu nedenle hâlâ evrensel (veya "neredeyse evrensel") bir genetik koddan bahsetmek temelde doğrudur. Bu genetik kod bütün türleri kapsamakta ve ***onların akraba olduklarını ve ortak bir atadan geldiklerini doğrulamaktadır.*** (2) Genetik kodlardaki bu önemsiz varyasyonların keşfi daha önce başka yollarla çözülmüş bütünsel evrimsel soyoluşlarda –filogeni (aile ağacı)– karışıklık yaratmamıştır (bu da bu önemsiz değişikliklerin biyologların önceden fosil kayıtlarından ve moleküler kanıtlardan yeniden oluşturdukları farklı bitki ve hayvan soylarındaki atasoy-altsoy evrimsel dizilimlerini ve temel akrabalık kalıplarını altüst edecek kadar önemli olmadığı anlamına gelmektedir). (3) Standart genetik koddaki bu nadir ve önemsiz varyantlar, genetik kodun kendisinin zaman içerisinde en azından belirli bir miktar evrimsel modifikasyon geçirebileceğini ortaya çıkarmaktadır.

Temel genetik koddaki önemsiz değişiklerin protein sentezi sürecinde veya bütünsel hücresel işlevlerin diğer yönlerinde önemli etkilere yol açmaksızın oluşmuş olması, dikkate değerdir. Aslında, mitokondriler, kloroplastlar ve birkaç tek hücreli organizmada görülen değişmiş genetik kodlarda "kod değişimiyle protein diziliminde hiçbir değişiklik olmadan (fenotipte herhangi bir değişiklik olmadan), hücrenin işlevini bütünüyle sekteye uğratmaksızın değişmiştir". (David Seaborg, ***kişisel görüşme.***) Bunun nedenlerinin, moleküler düzey dâhil, bütün doğal sistemlerde tipik olarak pek çok fazlalık (şeylerin çok sayıda kopyası) bulunduğu gerçeğiyle ilgili olduğu görülmektedir. Bu tür yaygın fazlalıkların sonuçlarından birisi, belirli bir proteinin bütün sentezini temelde bozmaksızın (normalde belirli bir proteinin birleşimindeki belirli bir amino asidi kodlamakla görevli olan) belirli bir üçlü dizgide gerçekleşebilmesidir. Değişime uğrayan bu dizginin asıl işlevi hâlihazırda aynı amino asidi kodlayan başka dizgiler tarafından gerçekleştirilebilir (bu esnada değişime uğrayan dizgi bir noktada bütünüyle yeni bir işlev üstlenebilir).

Doğal sistemlerde fazlalığın oynadığı rolü anlamak, karmaşık çok-aşamalı moleküler reaksiyonlarda bir tür "indirgenemez karmaşıklık" olduğunu, bunun geçmişte bu tür süreçlerde önemli evrimsel modifikasyonların tutunmasını önlediğini, çünkü bu tür değişimlerin bütünsel hücre işleyişi için çok bozucu ve zarar verici etkisi olacağını ileri süren Michael Behe gibi "Akıllı Tasarım" Yaratılışçılarının düşünme tarzında temelde yanlış olan şeylerden bazılarını anlamamıza yardımcı olur. Behe'nin, doğanın çamurunun ve yaşamdaki fazlalıkların [redundancy] yaratıcı etkilerini küçümseyen, dar ve mekanik mantığı, onu ve onun gibileri, evrimleşen yaşamın bu tür karmaşık süreçleri yalnızca doğal süreçlerle "kendi başına" asla meydana ge-

tiremeyeceği sonucuna götüren şeydir. Bunun yerine bu tür karmaşık hücre-altı mekanizmaların ***varlığının*** bir tür "akıllı tasarımcı"nın bilinçli bir tasarımın kanıtı olduğu sonucuna varmaktadırlar.

Çok aşamalı protein sentez sürecinin karmaşık olduğu kesinlikle doğrudur. Ve ayrıca belirli bir noktada bu sürecin bütün farklı parçaları doğru şekillerde birlikte çalışmadıkları takdirde, bu proteinin düzgün şekilde oluşmayacağı ve bunun sorunlara yol açacağı da doğrudur. Fakat bu bütün sistemin ***bir bütün olarak*** çökmesine yol açmaksızın evrimsel modifikasyonların bu sistemde geçmişte bir veya daha çok noktada oluşmuş olamayacağı anlamına da gelmemektedir. Bu kitap boyunca birçok kez vurgulandığı gibi, canlı organizmaların belirli bir özelliğinin belirli bir noktada hangi şekillerde değişebileceğine dair bazı göreli sınırlar ve kısıtlamalar daima vardır. Çünkü evrimsel modifikasyonlar yalnızca canlı bir toplumda hâlihazırda mevcut olan ve fiziksel ve kimyasal özellikleri tarafından o zamanda mümkün olan değişimin mutlaka yönlendirilip kısıtlanacağı doğal değişiklik temelinde gerçekleşebilir. Bu yüzden belirli bir noktada hangi değişikliklerin mümkün olacağı konusunda daima bazı somut sınırlar olacağını kabul etmek gerekir. Fakat hiçbir zaman maddenin organizasyonunun herhangi bir düzeyinde belirli bir noktada bütün değişimi önleyecek herhangi bir mutlak sınır veya kısıtlama yoktur.

O halde, protein sentezi süreci, karmaşık molekülleri ve hakkında her gün yeni bir şey öğrenilen karmaşık mekanizmaları içermekle birlikte, bütün organizmaların aynı evrensel genetik kodu paylaştığı genel kuralının bu küçük istisnalarını keşfetmek, aslında bu gezegendeki bütün yaşam formlarının işleyişlerinin temeli olan bazı temel süreçlerde bile bazı değişimlerin gerçekleşebileceğini göstermektedir bize.

Bir üçlü dizgide rastlantısal olarak oluşan mutasyonun o dizginin bütün protein sentezleme sisteminin çökmesine yol açmaksızın farklı bir amino asit yapmaya geçmesine yol açması, laboratuvarda gözlemlenmiş bir şeydir. Böylesine doğrudan bir kanıta rağmen, Akıllı Tasarımcılar dâhil Yaratılışçılar, evrimin bir yandan önceki özellik ve işlevleri sürdürüp korurken, moleküler düzey dâhil olmak üzere önceden var olan materyalden yeni özellikleri nasıl oluşturabileceği konusunda biyologların halihazırda bildiklerinin çoğunu inatla göz ardı etmeyi sürdürmektedirler.

Bu konularla ilgili daha teknik bir tartışmaya ilgi duyan okurlar genetikle ilgili bir ders kitabını okuyabilir veya örneğin, ***National Center for Science Education*** [NCSE]'nin Eylül-Ekim 2002 bülteninde yer alan Finn ve Jean Pond tarafından yazılmış ***"Variations in the Genetic Code: Evolutionary Explanations"*** başlıklı makaleyi okuyabilirler.

fından yazılan) "yaratılış bilimini" öğretmek öğretmenlerin doğaüstü bir gücün insanları yaratmış olduğu yolundaki dinsel inancı ortaya koymalarını gerektireceği için, bu yasanın maksadının belirli bir dinî inancı yaymak olduğunu haklı olarak kabul etti. Mahkeme, "Temel Anayasa'nın, Devlet'in eğitim ve öğrenimin herhangi bir dinsel topluluk veya dogmanın prensip ve yasaklarına göre uydurulması talebine izin vermediği" kararına vardı. Bu yaratılışçılar için önemli bir yenilgiydi. Fakat Yargıç Scalia tarafından yazılan, Mahkeme'nin çoğunluk görüşünü kabul etmeme nedenlerini ifade ettiği "muhalif" görüşünü okumak da ilginçtir. Scalia kendi görüşüne göre "yaratılış bilimi" öğretisini empoze etmenin mutlaka dinî inanç öğretisini empoze etmek anlamına gelmeyeceğini yazdı. Mahkemeye "yaratılış biliminin" bilimsel bir bilgi olduğu ve fiziksel evren ile içindeki yaşamın bir anda başladığı ve başladıktan bu yana değişmediği teorisini destekleyen bilimsel verilere sahip olduklarına "yemin eden" yaratılışçı "uzmanlarca" sunulan yeminli ifadelere gönderme yaptı.

İşte bir lise öğrencisinin biyoloji sınavında başarısız olmasına yol açacak kadar yanlış bir bilgiyi sorgusuz sualsiz tekrarlayan, büyük olasılıkla hem üniversiteye hem de hukuk okuluna gitmiş yüksek eğitimli bir Yüksek Mahkeme Yargıcı. Scalia şaşkınlığa düşürecek şekilde devam ederek, hiç kimsenin evrimin kanıtlarının bütünüyle kesin olduğunu söyleyemeyeceğini ve bu yüzden Louisiana halkının evrime karşı olan bütün bilimsel kanıtların da okullarda sunulmasına hakkı olduğunu söylüyor. Evrime "karşı" hiçbir bilimsel kanıt olmadığı gerçeğinin ne önemi var! Sayısız bilim insanının tekrar tekrar vurgulamak zoruda kaldığı gibi, evrime karşı tek bir bilimsel kanıt bile bulunmamıştır (*bir tane bile!*). Scalia'nin kendi bariz (ve gerici) cehaletinden utanç duyacak (veya umursayacak) kadar bile bilgisi olmadığı görülmektedir. Ve Başkan George W. Bush'un, Scalia'nın kendi fikrince örnek bir Yüksek Mahkeme yargıcı olduğunu söylediğini hatırda tutun!

*'Edwards Aguillard Davası'* yıllarından bu yana başka önemli mahkeme davaları olmuş ve birçok önde gelen bilim insanı sözde "yaratılış biliminin" bilimsel temelleri olmadığını tek bir sesle doğrulamışlardır. Ve evrimle ilgili sağlam bilimsel kanıtlar olduğu ve evrime karşı hiç bilimsel kanıt olmadığı gerçeği ülkedeki her önemli bilimsel organizasyon tarafından üzerinde durularak tekrarlanmıştır. Bu organizasyonlar arasında *National Academy of Sciences* (NAS) ve *American*

## *Kim Kiminle Nerede?*

Nasıl oldu da, akıllı tasarım yaratılışçıları eşcinsel döven namlı bir senatörle birlik oldular ve devlet okullarında fen derslerinde bilimin yerine dini koymayı başarma noktasına geldiler?

Bu hikâye Amerika Birleşik Devletleri'nde evrim karşıtı kampanyanın şu anda başını çeken insanlarla ve gündemlerini hükümetin en üst seviyelerine çıkarıp oralardan destek ve yardım aldıklarıyla ilgili pek çok şeyi ortaya çıkaran bir hikâyedir.

Eşcinselliği ensest ilişki, ikieşlilik ve zina ile kıyaslayan çirkin ifadeler kullandığı için, Beyaz Saray hariç hemen herkes tarafından sert şekilde kınanan Pennsylvania'dan Cumhuriyetçi senatör Rick Santorum'u hatırlayın. 2003 ilkbaharında Santorum, Associated Press muhabirlerine bir açıklama yaparak, Teksas'taki (başka nerede olabilirdi ki!) gerici yatak odası polisliğine dayalı homoseksüellik karşıtı kanunlar hakkında Yüksek Mahkeme'nin önüne gelen bir davayı gündeme taşıdı. Santorum "homoseksüel ilişkilerle bir sorunu olduğunu", bunların toplumun ve geleneksel aile değerlerinin bozulmasına katkıda bulunduğunu ve "geleneksel heteroseksüel ilişkilerin dışında olan ilişkilere" karşı olduğunu ifade etti. Santorum, eyaletlerin, insanların kendi evlerindeki cinsel ilişkilerini düzenleme hakkına sahip olması gerektiğini ileri sürdükten sonra şöyle devam etti:

"Yüksek Mahkeme eğer evinizde homoseksüel ilişkide bulunma hakkınız olduğunu söylüyorsa, bu takdirde ikieşlilik hakkınız da vardır, çokeşlilik hakkınız da vardır, ensest ilişki hakkınız da vardır, zina hakkınız da vardır. Her şeye hakkınız vardır."

Santorum her kesimden yükselen protestolara ve istifa çağrılarına rağmen yorumlarını sürdürdü. Beklendiği üzere, Beyaz Saray onun görüşlerini kınamayı reddetti. Bu olay, Hıristiyan köktendincilerin Amerika Birleşik Devletleri'nde bulunduğu mevkilerin güç ve nüfuz düzeyini ve tümünün "geleneksel aile değerlerini savunmak" adına temelde faşist kuralları dayatmak için devletin gücünü kullanmaya ne kadar istekli olduklarını göstermektedir.

Rick Santorum 2001'in yazında ***No Child Left Behind*** (Eğitimsiz Çocuk Kalmasın) Eğitim Yasası'nın metnine ***evrim karşıtı*** "Santorum Yasa Değişikliğini" ilave ettirmeye çalışan aynı gerici senatördü. Bu noktaya kadar evrim karşıtı güçler gayretlerinin çoğunu yerel okulların yönetim kurullarına girmeye veya eyalet düzeyinde yasaları değiştirmeye odaklamışlardı. Halkın bazı kesimlerinin kafasını karıştırma konusunda önemli bir yol kat etmişler, ama fen öğretmenlerini, evrim bilimi öğretimini sulandırmaya ve fen derslerinde dinsel yaratılışçılığa "eşit zaman" ayırmaya zorlamak için yasal destek ararken, birtakım büyük davaları kaybetmişlerdi. Bu taktiği her denediklerinde, bilimin birçok farklı alanından yüzlerce bilim insanı yaratılışçılığın bütün biçimlerinin (Akıllı Tasarım teorisi dâhil) bilim değil din olduğunu ve bu yüzden fen derslerinde yeri olmadığını etkin şekilde savunmak için bir araya gelmişlerdir.

Eyalet düzeyinde davalarını çoğunlukla kaybeden (özellikle 1999'da Kansas okul yönetim kurulunun evrimi eyalet fen testlerinden çıkarma kararının bozulmasıyla ilgili Yaratılışçıların kritik yenilgisi) Yaratılışçıların yeniden gruplar oluşturup gözlerini daha da yükseğe diktikleri görülmektedir. Hiç kuşku-

suz şu anki köktendinci Başkan'ın kendisinin evrimin sağlam bir bilimsel gerçek olduğunu reddetmesinden cesaret aldılar (gerçekten de halk önünde kendi görüşüne göre "Tanrının dünyayı nasıl yarattığıyla ilgili hükmün hâlen yok olduğunu" ifade etmiştir!). Yaratılışçı hareket şimdi dinsel yaratılışçılığın bütün ülkede öğretilmesini empoze etmek için evrim karşıtı yasalarını ***federal*** düzeyde çıkarma girişiminde bulunmaktadır. Ve bunu İncil'deki yaratılışçılığı öğretmeyi açık şekilde ön plana çıkararak değil, evrim teorisinin "kanıtlanmamış" veya "ihtilaflı" olduğunu ve bu yüzden rakip teori "Akıllı Tasarım"ın öğrencilere öğretilmeyi hak eden "alternatif bir bilimsel teori" olduğunu ileri sürmek suretiyle başarmaya çalışmaktadırlar. Kuşkusuz biyolojik evrim teorisi aslında çok iyi kanıtlanmıştır ve temel gerçekleri bilimsel topluluk içinde hiç de ihtilaflı değildir. Fakat yaratılışçı hareket, bilimsel gerçeklerin kendi politik gündemlerine baskın çıkmasına asla izin vermemiştir.

Şaşırtıcı şekilde, ***Discovery Institute***'e bağlı ***Center for the Renewal of Science and Culture*** 2000 yazında Darvinciliğin sözde başarısızlığı ve Darvinci evrim teorisinin öğretiminin topluma verdiği zarar konusunda Kongre'yi "eğitmek" için ***resmi bir Capitol Hill brifingi*** organize edebildiler. "Akıllı Tasarım"ın önde gelen temsilcileri (hukuk profesörü ve IDC'nin baş ideoloğu Phillip Johnson dâhil) aslında Senatör Santorum tarafından verilen yasa teklifinin ve dilinin düzeltmesine katkıda bulunarak taslağı hazırlamaya yardımcı oldular. O zamanlar Santorum yasanın geçmesi umuduyla önerilen değişikliğin önemini, "zararsız iki cümle" diyerek geçiştirmeye çalıştı.

Akıllı Tasarımcılar tarafından hazırlanan, Santorum'un sunduğu orijinal taslak şöyle diyordu: Senatonun kararı şudur: 1) İyi bir fen eğitimi öğrencileri bilimin verilerini ve sınanabilir teorileri bilim adına öne sürülen felsefi ve dinî iddialardan ayırt etmeye hazırlamalıdır. 2) Biyolojik evrimin öğretildiği yerlerde, müfredat, öğrencilerin bu konunun neden sürekli bu kadar çok ihtilaf yarattığını anlamalarına yardımcı olmalı ve öğrencileri bu konuyla ilgili kamuoyu önündeki tartışmalarda bilgili katılımcılar olmaya hazırlamalıdır.

Yaratılışçıların bugünlerde nasıl yol aldıklarına iyi bir örnektir bu. Çoğu insanın hemen kabul ettiği ilk noktayla başlayıp çoğu insana ilk etapta "adil görünen" ikinci noktayı gizlice içeri sokmaktadırlar. Sorun şudur:

a Evrimin fen derslerinde öğretilmeme ihtimalini ortaya atar (fakat bütün modern yaşam bilimlerinin en temel teorisi olduğu halde, evrim teorisini öğretmemeyi nasıl mazur göstereceğiz?).

b Evrimin kanıtlanmamış ve bilimsel topluluk içerisinde ihtilaflı olarak görünmesini sağlar (oysa evrimin temel gerçekleri çok iyi kanıtlanmıştır ve tüm bilimsel topluluk içerisinde hiç de ihtilaflı değildir).

c Bilimsel topluluğun, evrimin temel teorisinin yerçekimi kanunu veya dünyanın güneşin etrafında döndüğü gerçeği kadar iyi desteklenmiş ve belgelenmiş olduğu konusunda kararlı bir biçimde ısrar etmesine rağmen, evrimin doğru olup olmadığının toplumsal tartışma yoluyla çözülmesi gerektiğini öne sürer. Bir düşünün: İnsanlardan o iyice anlaşılmış bilimsel gerçeklerin doğru olup olmadığına kendilerinin karar vermesi için de tartışmalar yapmalarını istemeli mi-

yiz? Yerçekimi kanunu, gezegenlerin güneşin etrafındaki hareketi teorisi gibi, evrim teorisi de, ***tekrar tekrar test edilmiş ve doğrulanmış bir bilimsel teori*** olduğu için, yani ***iyice*** anlaşılmış bir bilimsel ***gerçek*** olarak öğretilmelidir.

Ne yazık ki ABD'de bilimin önemi ve birçok somut başarısı genel olarak kabul edilmekle birlikte, bir bütün olarak halk arasındaki bilimsel kültür düzeyi aslında son derece düşüktür. Bu da çeşitli Yaratılışçı tiplerinin yalnızca "bilimsel" görünmeye çalışmak (kendi gizemli hokus pokuslarının içine birkaç bilimsel söz ve kavram atmak) suretiyle kabul edilip insanları yanlış yönlendirmelerini kolaylaştırmaktadır. Oysa öne sürdükleri şeylerin veya kullandıkları yöntemlerin bilimsel hiçbir yanı yoktur. Bu günlerde özellikle akıllı tasarım yaratılışçıları basının ve toplumun diğer etkili kesimlerinin üyeleri dâhil, genel olarak "eğitimli" insanların bile kafasını karıştırıp yanlış yönlendirmekte oldukça hünerliler. Düşük bilimsel kültür düzeyinin bazı gerici sosyal ve siyasi gündemlerle çakışması, ABD senatörlerinin başlangıçta Santorum Yasa Değişikliğini ***tek bir senatör buna karşı tek kelime etmeksizin*** 91'e 8 onaylanmasını mümkün kılmıştır.

Yalnızca daha sonra, bu konu Beyaz Saray ve Senato müşterek tartışmalarına götürüldüğünde, evrim karşıtı (ve bilim karşıtı) Santorum Yasa Değişikliğinin eğitim yasa tasarısı dışında bırakılmasına karar verildi. Santorum Yasa Değişikliği sonuçta federal bir yasa haline gelmedi, ama gelmesine ramak kaldı!

**İlk etapta başaramazsan, yalan söyle, yine yalan söyle**

Tipik ilkesiz yöntemleriyle yaratılışçılar, insanlar arasında, sanki yasa değişikliği geçmiş ve artık federal yasalara göre öğretmenler okullarda evrimin yanı sıra Akıllı Tasarım teorisini anlatmak zorundaymış gibi bir kanı yaymaya çalışıyorlar. Fakat bu hiç de doğru değildir (en azından şimdilik!). Santorum Yasa Değişikliği 2002'de Bush tarafından imzalanan ***No Child Left Behind*** Yasası'nın (Kamu Hukuku 107-110) son metninde yer almayı başaramadı. Bu eğitim yasa tasarısına eşlik eden, bağlayıcılığı olmayan konferans raporuna dâhil oldu (bu da yeterince kötü). Fakat federal yasa içerisine girmedi. Ancak, bunlardan hiçbiri Yaratılışçıları, tıpkı yaratılışçı "alternatif evrim teorilerini" devlet okullarının müfredatına sokmaya çalışırken Ohio eyaletinde yaptıkları gibi, federal yasanın artık öğretmenlerin "Akıllı Tasarımı" öğretmesini gerektirdiği yalanını yaymaktan alıkoymadı. (Yaratılışçıların bu çabaları geçenlerde bozguna uğradı ve en azından şimdilik evrime Ohio fen müfredatında güçlü şekilde yer veriliyor.)

Belki de Yaratılışçılar yalanlarını yeterince uzun süre tekrarlamayı sürdürdükleri takdirde, bu yalanların sonuçta gerçek olarak kabul edileceğini umuyorlar. Dikkat süresi kısa ve bilimsel bilgi düzeyi düşük bir ülkede, şayet federal hükümetin tepesinden destek de alabilirlerse, Yaratılışçılar bunu da yapıp çıkabilirler. Bu da insanların "eşyanın tabiatını" ortaya çıkarıp öğrenmeye çalışmaları için bir başka nedendir.

*Association for the Advancement of Science* (AAAS) da vardır. Fakat bunların hiçbiri, yaratılışçı hareketin bağnaz köktendincileri ve onların egemen sınıf destekçileri nezdinde bir şey ifade etmiyor. Bildiğim kadarıyla Scalia kendi gülünç cahilliğini ve siyasi güdümlü ifadelerini asla itiraf etmemiş veya düzeltme girişiminde bulunmamıştır. Ve çeşitli çizgilerdeki yaratılışçılar hükümetin en yüksek seviyelerini kendi gündemlerine uydurma ve Hıristiyan köktendinci doktrinlerini ülkenin yasası haline getirme yolunda ilerlemeye (ya da daha ziyade gerilemeye) devam etmektedir.

Yaratılışçılar yakın geçmişte Meclis'te (Kongre'de) aktif şekilde kulis yaptı ve Santorum Değişikliği'ni "*No Child Left Behind Act* (Hiçbir Çocuğun Eğitimsiz Kalmaması Reformu)"nun bir parçası olarak Meclis'ten geçirmelerine ramak kaldı. Evrim karşıtı bu yasa değişikliği Senato'ya doğru yola koyulduğunda buna karşı çıkmak için tek bir senatör bile konuşmadı! Çoğu senatör ve Kongre temsilcisi Akıllı Tasarım yaratılışçıları tarafından hazırlanan Santorum Değişikliği'nin, bilimi baltalamayı ve onun yerine dini desteklemeyi amaçladığını ilk etapta fark etmedi ya da fark etmemiş gibi davrandı. Zaten çoğunun, evrim konusunda bilimsel kanıtlara dayalı bir fikir birliği olduğunu bilerek, bu yasa değişikliğini derhal reddedecek düzeyde bile bir bilimsel okur-yazarlığı olmadığı da ortadadır. Tüm bunlar Amerika Birleşik Devletleri'nde kiliseyle devletin zaten pek de güçlü olmayan ayrılığının günbegün yıprandığını ve Hıristiyan köktendinci teokratik unsurların hâlihazırda birçok güç noktasına yerleşmiş bulunduğunu tüyler ürpertecek şekilde anımsatmaktadır. (Bakınız yandaki *"Steve Projesi: Evrimciler Ciddi Bir Noktaya Dikkat Çekmek İçin Mizahı Kullanıyor".*)

## "FAKAT BİR ŞEYİN DOĞRU OLDUĞUNDAN NASIL EMİN OLABİLİRİZ?": FELSEFİ GÖRELİLİK YARATILIŞÇILARA KOLAY AV SAĞLAR

Bir şeyin gerçekten doğru olup olmadığını *nasıl* bilebileceğini düşünmek önemlidir. Hakikate ulaşmak ve bunu sahtesinden ayırmak için kullanılabilecek yöntem ve yaklaşımlar nelerdir? Bu yaklaşım ve yöntemlerle ilgili temel bir kavrayışa ulaşmadan, özellikle hükümetler, dinsel otoriteler, TV simaları gibi güç ve nüfuz sahibi insanların desteğiyle, her türlü yalan ve yanlışı kabul etme yanılgısına düşmek kolaydır.

Eleştirel bir zihne sahip olmak ve her şeyi sorgulamak iyidir. Fakat ayrıca bir şeyin gerçek olduğu net bir şekilde tespit edilmiş olduğu zaman bunu kabul etmek de önemlidir. İnsanlar hep "*hiçbir şey* kesin değil" diye düşünüp durdukları takdirde, nasıl yaşayabilir ve herhangi bir şey yapabiliriz? Bizi ezip ezmeyeceğini "hiçbir zaman tam olarak bilemeyeceğimiz için" üstümüze gelen bir otobüsün önünde yürüme-

## *"Steve Projesi": Evrimciler Ciddi Bir Noktaya Dikkat Çekmek İçin Mizahı Kullanıyor*

Şubat 2003'te ***American Association for the Advancement of Science*** (AAAS -Amerikan Bilimsel İlerleme Birliği)'nin yıllık kongresinde, ***National Center for Science Education*** (NCSE- Ulusal Bilim Eğitim Merkezi) aşağıdaki açıklamayı sunup dağıtımını yaptı:

"Evrim biyoloji biliminin hayati, temellendirilmiş, birleştirici bir ilkesidir ve bilimsel kanıtlar bütün canlıların ortak bir atayı paylaştıkları fikrinin kuvvetli bir biçimde lehinedir. Evrimin kalıpları ve süreçleri üzerine meşru bilimsel tartışmalar olmakla birlikte, evrimin gerçekliğine veya doğal seçilimin evrimin önemli bir mekanizması olduğuna dair ciddi hiçbir bilimsel şüphe yoktur. "Akıllı tasarımı" dâhil eden, ancak bununla sınırlı olmayan yaratılışçı sözde-biliminin devlet okullarının fen müfredatına girmesi bilimsel açıdan uygunsuzdur ve pedagojik açıdan sorumsuzluktur."

Bu berrak ifade ABD ve dünyanın her yerindeki bilim insanlarının büyük çoğunluğunun hemfikir olacağı bir şeydir. Bu gerçeği sergilemek için NCSE bilimsel çevrelerde bu açıklamayı dağıtıp bilim insanlarının aynı fikirde olduklarını göstermek üzere imzalamalarını istedi, ama yalnızca ilk isimleri Steve veya Stephanie ise. Neden yalnızca Steve'ler? Her şeyden önce, hayatını evrimin ilke ve mekanizmaları ile ilgili anlayışımızı artırıp geliştirmeye çalışarak geçiren geçenlerde kaybettiğimiz paleontolog ve evrimsel biyolog Stephen Jay Gould'u onurlandırmak için. Ve ikinci olarak da dünyanın her tarafında bilimin bütün alanlarında bu açıklamayı kabul eden o kadar çok bilim insanı vardır ki hepsinin imzalarını toplamaya çalışmak fiilen olanaksızdır. Bu yüzden çok daha büyük bilimsel topluluğun küçük bir örneği olan Steve'leri istemek suretiyle, NCSE bilim insanlarının bu mesele üzerinde nasıl birleşmiş olduklarını göstermenin eğlenceli bir yolunu bulmuştur.

NCSE'nin icra direktörü Eugenie C. Scott'un açıkladığı gibi:

"Yaratılışçılar evrimin bilimsel topluluk tarafından reddedilmenin eşiğinde olduğu izlenimini vermek için evrimi inkâr eden Doktora sahiplerinin listesini çıkarmaya bayılıyorlar. Hiçbir şey bu kadar gerçekten uzak olamaz. Yüzlerce bilim insanı NCSE açıklamasını imzaladı. Ve biz yalnızca ismi Steve olanları istemiştik. Bu da bilim insanlarının yaklaşık %1'i ediyor."

Her gün ismi Steve (veya Stephanie) olan daha çok bilim insanı isimlerini listeye ekliyor. Bu eğlenceli ve yaratıcı projedeki güncellemeler veya Proje Steve tişortlerini ısmarlamak için, www.ncseweb.org adresindeki NCSE web sitesini ziyaret edebilirsiniz.

li miyiz? Çalar saatin çalıp çalmayacağından veya var olup olmadığından ya da bizim var olup olmadığımızdan ya da uyanmak için bir nedenimiz olup olmadığından asla emin olamayacağımız için çalar saati kurma zahmetine girmememiz mi gerekir? Bu örnekler aptalca gelebilir; fakat en azından günlük yaşam içerisinde işlev görmek için bile olsa biz insanların bir şeyin gerçekten doğru olup olmadığını belirlememize yardım edecek bir yol, bir yaklaşım ve yöntemimizin olması gerektiğini vurgularlar.

Kuşkusuz *mutlak* hakikate asla ulaşamayacağız, yani her şeyle ilgili bilinecek her şeyi bilmeyeceğiz. Fakat bir şeyin doğru olduğunu, yani *maddî gerçekliğin bir yönüne karşılık geldiğini* tam bir güvenle söyleyebileceğimiz noktaya ulaşmak için yol ve yöntemlere sahibiz.

Yine konu her şeyi sorgulamanın iyi ve önemli olmasıdır, fakat aynı zamanda şunun kavranması da bir o kadar iyi ve önemlidir: Her şey, ilelebet her önüne gelenin yorum ve tasvirine açık bırakılamaz. Bazı hallerde bir şeyi doğru olarak kabul edecek kadar bilgi sahibi olunabilir, artık onu dert edinmekten vazgeçecek ölçüde bilgilenmiş olabilir ve gayreti başka şeylere yöneltebiliriz. İşte evrim teorisiyle ilgili durum da böyledir.

Fakat bugün Amerika Birleşik Devletleri'nde pek çok kişi evrim konusunda ne kadar emin olabileceğimizin hâlen farkında değil. Evrim karşıtı ve bilim karşıtı Hıristiyan köktendinci yaratılışçılar 19. yüzyılın sonundan bu yana tipik şekilde sosyal kargaşa zamanlarında ve toplumun gidişatı enine boyuna sorgulandığı ve tartışıldığı zamanlarda özellikle aktif ve saldırgan hale gelerek insanların kafalarını karıştırmaya çalıştılar. Özellikle böyle zamanlarda gericiler sosyal ilerlemenin bütün biçimlerine karşı çıkar ve bunun yerine geriye bakmaya ve "öz değerler ile gelenekleri" geri getirmeye çağırırlar. Bugün istisna değildir.

Yaratılışçılar son yıllarda öylesine kararlılıkla evrim karşıtı ve bilim karşıtı kampanyalar yürüttüler ki şimdi ABD üniversiteleri bir bütün olarak ülkede büyüyen bilimsel cehalet konusunda çok endişe duyduklarını bildirmektedir. Çünkü kampüslere yeni gelen giderek daha çok sayıdaki ilk sınıf öğrencisinin, bilimsel topluluğun "evrimin gerçekliğine inananlarla" "kanıtlanmamış bir teori olduğuna inananlar" arasında bölünmüş olduğunu sanacak kadar, bilim yönünden zayıf eğitimli olduğu dikkatleri çekmektedir. Bir daha açık bir şekilde

ifade etmek gerekirse, bu kavramların her ikisi de *bütünüyle yanlıştır.* ABD'de ve dünyanın her yerinde bilimin her alanındaki bilim insanları evrimin temel gerçekleri konusunda "bölünmüş" *değildir.* (a) Yaşamın *kesinlikle* evrimleştiği ve (b) yaşamın nasıl evrimleştiğini ve evrimleşmeye devam ettiğini gösteren doğal seçilim gibi temel mekanizmalar konusunda çok kuvvetli bir fikir birliği vardır.

## "Evrim Teorisi" -Bilimsel Teori Nedir?

Evrimin "yalnızca kanıtlanmamış bir teori" olduğu meselesine gelince, bu da yanlıştır. Bu kitap boyunca anlatıldığı gibi, evrimle ilgili inanılmaz miktarda birikmiş ve birbirini destekleyen kanıt vardır ve genel bilimsel ortak görüş evrim teorisinin bütün bilimlerin içerisinde en iyi kanıtlanmış ve en iyi belgelenmiş teoriler arasında olduğu yolundadır.

Fakat yaratılışçıların en sevdikleri yöntemlerden birisi insanların cehaletinden ve bazı temel kavramlarla ilgili kafa karışıklıklarından faydalanmaktır. Günlük konuşmada "teori" kelimesi genellikle "tahmin" veya doğruluğu kanıtlanmamış bir şey anlamına gelmektedir. Bu yüzden yaratılışçılar, "evrim teorisi" kelimelerini işittiğiniz zaman, doğruluğunun henüz kanıtlanmamış olduğunu düşüneceğinizi ummaktadır. Fakat bilim çevrelerinde "teori" sözünün çok farklı bir anlamı vardır. "Bilimsel teori" bilim adamlarının maddî dünyanın bir kısmının, kökenleri, değişim ve gelişimi gibi doğal bir süreçle ilişkili temel ilke ve mekanizmalarını birtakım farklı açılardan başarıyla açıklayan değişik fikir ve önerileri birbiriyle bağlayan bir düşünce bütününe verdikleri addır. Bu yüzden, örneğin, bilim insanları "yerçekimi teorisi" veya dünyayla birlikte diğer gezegenlerin güneşin etrafında döndüğünü söyleyen "Kopernik teorisi" hakkında konuşurlar. Fakat bu yerçekiminden dolayı nesnelerin yeryüzüne düşeceğini "tahmin ettikleri" veya dünyanın güneşin etrafında döndüğünü "tahmin ettikleri" anlamına gelmez. Yerçekimi teorisi ve Kopernik teorisi şu ana kadar birikmiş bilimsel kanıtlarla belgelenmiş ve desteklenmiştir. Aynısı bilimsel evrim teorisi için de söylenebilir.

Kuşkusuz insan bilgisi genişleyip daha önceden anlamadığı bazı şeyleri anlamaya başladıkça, bilimsel teoriler daima daha da *zenginleştirilip geliştirilir.* Ve bilgi geliştikçe bazı eski fikirlerin de yanlış olduğunun ve bu nedenle terk edilmeleri gerektiğinin keşfedilmesi kaçınıl-

mazdır. Bilim aslında önceden yerleşmiş bilimsel kavramların doğruluğunu sorgulamak ve eleştirel olarak gözden geçirmek suretiyle *ilerler.* Her şeyle ilgili her zaman daha öğrenilecek ve keşfedilecek çok şey olacağı doğrudur. Ama bu bir şeyin doğru olduğunu asla söyleyemeyeceğimiz anlamına gelmemektedir. "Fakat asla emin olamazsın" gibi şeyler söylemekten hoşlanan insanlar, *felsefi görelilik* olarak bilinen aldatıcı yaklaşıma düşerler. Tabii insan bilgisi asla tam ve mükemmel ol-

## Gerçeklik ve Gerçekliğin Çarpıtılması – Nesnel Gerçeklik ve Öznel Etkiler

Akıllı Tasarım ve diğer yaratılışçı tezleriyle ilgili neyin yanlış olduğunu hem bilimsel hem de felsefi/yöntembilimsel perspektiften gösteren çok faydalı ve ilginç kitabın (***The Tower of Babel: The Evidence Against the New Creationism***) yazarı felsefeci Robert Pennock, akıllı tasarım yaratılışçılarının "bilimsel natüralizme" saldırılarında Thomas Kuhn'un çalışmasının klasik "postmodernist" yapıbozumcu (dekonstrüksiyonist) çarpıtılışına başvurduklarına işaret etmektedir. Thomas Kuhn, 1960'lardan başlayarak bilim insanlarının bilimsel sorularını çerçevelendirir ve bilimsel bilmeceleri çözmeye çalışırken hangi kavramsal ve teorik çerçeveyi (hangi paradigmayı) uygulayacaklarının, sosyal normlar ve eğilimler dâhil, öznel faktörlerden mutlaka aşırı derecede etkileneceklerini ileri süren etkili bir felsefeci ve bilim tarihçisiydi. Ne yazık ki bazı insanlar bunu yanlış yorumlayarak sanki bu yüzden hiçbir nesnel gerçeklik yoktur, bütün gerçeklerin mutlaka öznel olması gerekir ve bu nedenle herhangi bir bilim insanının teorisi bir diğerininki kadar iyidir, demekmiş gibi algıladılar.

Pennock'un işaret ettiği gibi, Kuhn'un kendisi bunu kabul etmemiş, söylemek istediğinin bu olmadığına, bilimsel gerçeklerin kendilerinin nesnel olduğuna (öznel olmadığını) ve gerçeğin kendisinin göreli olmadığına işaret etmeye çalışmıştır. Sadece bilim insanlarının, bir şeyin gerçekliğine ulaşmaya çalışırken kullandıkları kavramsal çerçevenin türünü ve yöntemini seçerken bile, öznel *faktörlerden mutlaka etkilendiklerini* kastettiğini açıklığa kavuşturmuştur. Yine de, Kuhn'un karşı çıkmalarına rağmen, Pennock'a göre, akademik çevrelerde geniş çapta yayılan, derken edebi çevrelerde "dekonstrüksiyonizm"in gelişimini etkileyen, Kuhn'un görüşlerinin başlangıçtaki yanlış yorumudur. Dekonstrüksiyonizm belirli bir metnin olası mana ve yorumlarının ve her okurun (ve de yazarın) her metne getirebileceği öznel etkilerin çeşitliliğini vurgulayan bir metin okuma ve tartışma yönteminden bahseder. Dekonstrüksiyonist için herhangi bir metnin veya sanat eserinin birçok olası "doğru" yorumu olabilir (dekonstrüksiyonist yaklaşımda sizin "doğrunuz" benim "doğrumdan" farklı olabilir).

Sözde "post-modernist" dekonstrüksiyonistler bunu daha da ileri götürüp "nesnel" gerçeklik diye bir şey olmadığını, çünkü her bir kişinin şeylere ken-

madığı ve daima geliştiği için, sanki her şeyle ya da önemli her şeyle ilgili "mutlak hakikati" biliyormuş gibi düşünen ve davranan insanlar da göreliliğin "diğer yüzü" olan, dogmatizm olarak bilinen hatalı yönteme düşmüşlerdir. Fakat bir şeyin "gerçek" olduğunu söylediğimizde, bir şeyle ilgili anlayışımızın aslında o şeyin nesnel gerçek içinde, yani doğal dünyanın parçası olan her şeyi içeren ve insanların sosyal organizasyonlarının özelliklerini ve işleyişlerini de kapsayan gerçek maddî

di öznel yorumlarını getirdiği gerçeğinin, bu çarpıtılmış öznel mercekten görünenden başka herhangi bir şey bilmemizi olanaksız kıldığını ileri sürmüşlerdir. Pennock'un işaret ettiği gibi, post-modernist dekonstrüksiyonistler insanların bir şeyin doğru olduğunu düşündüklerinde "bunun yalnızca şu ya da bu grubun, mevkilerinden, prestij veya güçlerinden dolayı kendi görüşlerini yerleştirip uyguladıkları için" olduğunu iddia etmektedirler. Bu görüşe göre, gerçek bütünüyle görelidir ve "güç ilişkileri" herhangi bir zamanda gerçek olarak adlandırdığımız şeyi belirler. (Bu konuda daha fazla bilgi için Pennock'un *Tower of Babel: The Evidence Against the New Creationism* kitabına bakınız.)

Bunun aksine, komünistlerin benimseyip uyguladığı bir bakış açısı ve yöntem olan diyalektik ve tarihsel materyalizm, sosyal değerler ve standartların, özellikle iktidar sahibi insanların sınıfsal bakış açıları ve yöntemlerinin, gerçeklerin algılanışını çarpıtabileceğini ve bu öznel çarpıtmaları tespit etmenin önemli olduğunu kabul etmektedir. ***Fakat bu bütün hakikatin göreli olduğu veya doğa ve toplumda her şeyin oluş şekliyle ilgili nesnel hakikati keşfetmenin mümkün olmadığı anlamına gelmez.*** Bütün hakikatin göreli olduğu kavramı, insanların gerçeklikle ilgili fikirlerinden bağımsız olarak gerçekliğin aslında ne olduğunu ve insanların bu realiteyi nasıl bilinçli olarak etkileyebileceğini derinlemesine anlamaya çalışmaktan vazgeçiren idealist felsefecinin tarifidir.

***Nesnel*** gerçeğe varmak için gereken şey, nesnel gerçeklikle tekrar tekrar mücadele eden, belirli bir noktada onun gerçekte ne olduğuyla ilgili tahminlerimize uyup uymadığını ve hangi şekillerde değişip gelişebildiğini görmek için onu test edip dönüştüren bilinçli ve tutarlı bir ***bilimsel*** yöntemin uygulanmasıdır. Evet, hepimiz yaptığımız işlere kendi öznel etkilerimizi ve bakış açılarımızı katarız. Fakat onunla etkileşimde bulunalım ya da bulunmayalım ve öznel görüşlerimize ve önyargılı kavramlarımız olsun ya da olmasın, nesnel gerçeklikte şeylerin hakikati oradadır. Öznel idealizme veya maddî gerçekliğin alanının ötesinde var olan doğaüstü bir âleme inancı da içeren ***felsefi idealizmin*** tersine, şeylerin hakikatini öğrenmek istediğimiz takdirde uygulamak zorunda olduğumuz ***bilimdir***, yani bilimsel bakış açısı ve yöntemidir.

Ne yazık ki, Pennock'un açıkladığı gibi, postmodernist görecelilik (rölativizm) bilimin kendisini, tıpkı edebi metinler yazma veya diğer sanatsal uğraşlar gibi öyküleyici ve yorumlayıcı bir aktivite olarak görme eğilimindedir ve bundan da bilimsel gerçeklerin "nesnel olmadığı" ancak güç ilişkileri ve önyargılarla oluştuğu sonucuna varmaktadırlar. Burada yine iki şey karıştırılmaktadır:

dünyada gerçekte ne olduğuna ilişkin, tercihen birtakım farklı ve birbirini destekleyen kaynaklardan iyi, ikna edici ve somut kanıtlar olduğu anlamına gelir. (Bakınız *"Gerçeklik ve Gerçekliğin Çarpıtılması -Nesnel Gerçeklik ve Öznel Etkiler".*)

İster doğal dünyaya ilişkin olsun isterse insan toplumuna, bilimsel teorilerin doğruluğu bir gecede kanıtlanmaz. Bir fikrin veya bir fikirler dizisinin doğru olduğunun güvenle söylenebilmesi için, bilimin

insanların bilim dâhil yaptıkları her şeye öznel bakış açılarını ve yorumlarını getirdiği gerçeklik ve bizim bunları bilinçli olarak ayrıştırmaya çalışmamız gerektiği; ve, diğer yanda nesnel gerçekliğin insanlardan bağımsız olarak var olduğu ve gerçek bir bilimsel yöntemi neyin oluşturduğu konusunda tam olarak bilinçli ve kaçınılacak yöntembilimsel hataların farkında olmak suretiyle, insanların şeylerin hakikatine, hiçbir zaman mükemmel şekilde olmasa da, daha yakından bakabilecekleri. Nesnel ***gerçeklik gerçekte var olmasaydı ve insanlar gerçekliğe karşılık gelen nesnel hakikati makul bir güvenle bilme gücünden bütünüyle yoksun olsaydı, somut bilimsel ilerlemeler nasıl kaydedebilir ve gerçekliği,*** bir örnek vermek gerekirse antibiyotiklerin geliştirilmesinde olduğu gibi, amaçlanmış hedeflerimiz doğrultusunda nasıl değiştirebilirdik?

Daha geleneksel "bilimsel Yaratılışçılar" sanki bilim yoluyla evrimin olmadığı yolunda kanıtlar elde edebildiğinize ve bu yüzden de yaratıcı tanrının İncil'de anlattığı hikâyenin doğru çıkacağına inandıkları için, bilimsel araştırmanın olağan yöntemlerini kullanmanın uygun olduğuna inandıklarını ileri sürmeye çalışırlar. Gerçekte hakiki anlamda bilimsel bir yöntem uygulamazlar, bakış açılarını desteklemesi mümkün herhangi meşru bir bilimsel kanıtları da yoktur. (Esas itibariyle farklı kaya katmanlarındaki fosil düzeninin Tufan sırasında farklı hayvanların boğulma sırasını temsil ettiği fikri gibi, hiçbir şeye dayanmayan gülünç iddialarda bulunurlar!) İnsanların kendi dinsel alternatiflerini fen derslerine önermelerine izin vereceği umuduyla, evrimin sağlam şekilde desteklenmiş bir teori olmadığı konusunda kendilerine inanmalarını sağlamaya çalışırlar. Ancak yine de insanların kendi yaratılışçı görüşlerinin modern bilimsel yöntemlerle eşdeğer olduğuna inanmalarını isterler.

Fakat birtakım akıllı tasarım yaratılışçıları, bir anda açık şekilde görünmese de, aslında literalist kardeşlerinden daha da kökten şekilde bilim karşıtıdır. Ancak söylediklerini ve yazdıklarını incelerseniz bazılarının en azından (özellikle Phillip Johnson ve takipçilerinin) ***bilimin yöntemini bütünüyle alaşağı etmek istediğini*** göreceksiniz! Bilimsel bilgiye bir şekilde din "yoluyla" ulaşmak istemekte ve bu nedenle bilimsel yöntemlerin bilim arayışının tam ortasına Tanrı fikrini oturtmak suretiyle bu amacı yansıtmasını istemektedirler. Standart "doğa bilimi" yöntemlerinin "teistik bilim" ile yer değiştirmesi en azından önde gelen ideologları Phillip Johnson'un açık şekilde belirttiği amacıdır. Ve bu dehşet verici "paradigma değişimini" başarmak için lise, hatta üniversite fen derslerine girmek isterler.

Felsefeci Robert Pennock bu yeni Yaratılışçı neslinin post-modernist görelilikten çok etkilenmiş olduğu şeklinde

zorlu sınavından başarıyla geçmesi gerekir; bu da araştırılması, eleştirilmesi, meydan okunması ve sayısız farklı yönden tekrar tekrar sınanması demektir. İyi bir bilimsel teori, doğru olması durumunda gerçek dünyada ne bulmayı beklememiz gerektiğiyle ilgili bazı tahminler ortaya koyar. Ve ayrıca doğru olduğu takdirde dünyada bulmamamız gereken bazı şeylerle ilgili tahminler de yapar. Bu "bilimsel yanlışlanabilirlik" ilkesi olarak bilinir. İlke gereği gerçek bir bilimsel teori gerçek-

ikna edici bir görüş ortaya atmaktadır.*

Phillip Johnson kendisini "postmodernist dekonstrüksiyonist" olarak tanımlayan ve doğal bilimin herhangi bir şeyin nesnel gerçekliğine ulaşabileceğini reddeden bir hukuk profesörüdür. Evrim teorisini, siyasal olarak ilahî tasarım teorisi gibi alternatif teorilerin öğretilmesini önlemeyi başardığı için, Darwin'in zamanından bu yana hâkim hale gelmiş bulunan, öznel şekilde yorumlanmış bir hikâye olarak görmektedir. İnsanları, doğal bilimin sözde tiranlığından ve materyalist kanıt kurallarından kurtulmaya çağırmaktadır. "Doğal" bilim yoluyla hiçbir şeyin hakikatine ulaşamayacağımızı, bunun sonuçta ancak her şeyi bilen Tanrı yoluyla yapılabileceğini ileri sürmektedir. Onun görüşüne göre "hakikat" vardır, ***ancak bu yalnızca ilahî vahyin hakikatidir***!

Bunun, Akıllı Tasarımın aksine, somut bilimsel gözlem ve deneylerle tekrar tekrar test edilip doğrulanmış evrim teorisi ile "eşit ağırlık" verilmek üzere fen derslerine sokulmak istenen şey olduğunun farkında olmak önemlidir. Meslektaşlar tarafından değerlendirilen tek bir meşru bilimsel araştırma dergisine, tek bir meşru bilimsel yayın koyamamış, bariz şekilde dinsel "Akıllı Tasarım" teorisinin çocuklarımıza ***bilim olarak*** öğretilmesine izin vermek bütünüyle mantıksızdır. Bugün başkana kadar en güçlü pozisyondaki insanlar tarafından desteklenen "Akıllı Tasarım"ın destekçileri, evrim teorisinin sarsak (sallanan) bir zeminde durduğunu ve bilimsel topluluk içerisinde ihtilaflı bir konu olduğunu (ki hiçbir şey gerçekten bu kadar uzak olamaz) düşündürecek şekilde insanların kafasını karıştırmayı başardılar. Bazı ders kitaplarının kendi uçuk teorilerini yansıtacak şekilde yeniden yazılmalarını sağlamak için başarılı şekilde lobi yaptılar. Programlarını bazı okul yönetim kurullarından geçirmek için zorladılar. Kilise ve devletin ayrılığını baltalamaya çalışmak için davalar açtılar. Ve giderek yaygın medyanın kendilerini meşrulaştırmasını ve teorilerini sanki ciddi bir bilimsel teoriymiş gibi ele almasını sağlamakta başarıya ulaşıyorlar. Fakat bu değişimlerden hiçbirisi "Akıllı Tasarım"ın asla ve asla bilim olmadığı gerçeğini değiştirmemektedir. Akıllı Tasarım dindir. Ve destekçilerinin gerici bir sosyal gündemin gelişimiyle bağlantılı olarak ulaştığı hiçbir siyasal başarı Akıllı Tasarımın en ufak bir bilimsel olmadığı gerçeğini değiştiremez.

* RCP başkanı Bob Avakian'ın "Marksizm ve Aydınlanma" makalesi bununla ve bağıntılı meselelerle ilgili çok ilginç bir tartışmayı da içermektedir. [Bu makale ***Revolutionary Worker*** No 1029'da (2 Aralık 2001) çıkmış ve revcom.us'de yayınlanmıştır. Ayrıca Bob Avakian'ın ***Observations on Art and Culture, Science and Philosophy*** isimli kitabında da yer almıştır (Insight Pres, 2005).

lerle (teorinizin yanlışlığını kanıtlayacak şeyler keşfedildiği takdirde), çürütülebilir olmalıdır. Evrim teorisi, örneğin, fosilleşmiş dinozorlarla insan ayak izleri aynı el değmemiş kaya tabakalarında bulunduğu takdirde yanlışlanabilir (yanlış olduğu kanıtlanabilir). Çünkü bu dinozorlarla insanların aynı zamanda yaşadığı anlamına gelecek, bu da farklı türlerin nasıl ve ne zaman evrimleştiğiyle ilgili bildiğimiz her şeye bütünüyle ters düşecektir. Biyologlar, varlıkları keşfedildiği takdirde, evrim teorisini yerle bir edecek bu çeşit pek çok örnek verebilir. Bu yüzden, bütün sağlam bilimsel teoriler gibi evrim teorisi de ilke olarak yanlışlanabilir. Fakat gerçekte bilim, evrim teorisini yanlışlayan herhangi bir şeyi (tek bir şeyi bile) asla bulmamıştır. Ancak destekleyen pek çok, pek çok şey bulmuştur.

İlahî yaratılış teorisi dinî bir inançtır, bilimsel bir teori değildir. Bunun kesin işaretlerinden birisi ilahî yaratılış teorisinin, doğası ve tanımı itibariyle, yanlışlanabilmesinin olanaksız olmasıdır. Yaratılışçılar insanlara ilahî yaratılış teorilerinin yanlış olduğunun kanıtı olarak kabul edebilecekleri herhangi bir bilimsel keşif örneği vermeyi reddetmektedirler. Bunu bir ilke haline getirmektedirler, çünkü onlar için bu mutlak bir dinî inanç meselesidir. Fakat ortaya çıkabilecek hiçbir bilginin teorinizin yanlış olduğunu ispatlamasının imkânı olmadığını söylemeyi bir ilke haline getirmişseniz, o halde, tanım itibariyle, siz bilimsel değilsiniz ve teorinizin de bilimle hiçbir alakası yoktur!

Yine, evrim teorisi en başından beri ilke gereği yanlışlanabilir bir teoriydi. Fakat gelin görün ki Darwin'in evrim üzerine önemli çalışmasını yayınladığından bu yana geçen bir buçuk asır boyunca toplanan gerçek bilimsel veriler biyolojik evrim teorisini durmadan *desteklemiştir.* Ve bunlardan *hiçbirisi* asla aksi bir kanıt sunmamıştır. Bu konu üzerine böylesine geniş ve sağlam bir bilimsel fikir birliği olmasının nedeni, her şeyden çok aksi kanıt bulunmayışındandır.

## BİLİMSEL GERÇEĞİ TANIYALIM, TALEP EDELİM VE ONUN İÇİN SAVAŞALIM!

Bu kitap boyunca, evrimin dünyadaki bilim insanlarının büyük çoğunluğu tarafından tutulan, desteklenen ve uygulanan, iyi anlaşılmış bilimsel bir gerçek olduğu farklı birçok açıdan ve değişik kaynakla açıklanmıştır. Fakat özellikle yanlış görüşleri benimseyen insanlar bu

yanlış görüşlerini yaymak için devlet mekanizmasını kullanabildikleri veya etkileyebildikleri zaman, doğru olan bir şey yalnızca doğru olduğu için daima hüküm sürecek demek değildir. İnsanlar bu konuda her zaman yeterince düşünmemektedir. Örneğin, bugün Amerika Birleşik Devletleri'nde evrimin kanıtlanmış bir gerçek olduğunu anlayan, fakat bu çılgın yaratılışçılar konusunda endişe etmenin yalnızca zaman kaybı olduğunu, çünkü nasıl olsa evrimin doğru olduğu gerçeğini değiştiremeyeceklerini düşünen bazı insanlar vardır. Bu insanlar, en azından ABD gibi ülkelerde toplumun asla insanların çoğunun yaşamın doğal süreçlerle evrimleşmiş olduğunu bilmedikleri bir zamana geri dönmeyeceklerini düşündürtmektedir. O halde yaratılışçı çılgınlığıyla uğraşarak neden enerji kaybedilsin? Fakat benim görüşüme göre Amerika Birleşik Devletleri'ndeki "kültür savaşlarının" böylesi bir yönüne ilgisiz kalmak ciddi bir hatadır. Kürtaj karşıtı hareket için de aynı şekilde akıl yürütüldüğünü duydum. ("Endişelenmeyin, bu insanlar çılgındır. ABD'deki kadınlar kürtajın yasadışı olduğu ve kadınların dünyaya çocuk getirip getirmeyeceğine karar verme hakkının olmadığı günlere asla geri dönmeyecektir.") Pekâlâ, çevrenize bir bakın. Köktendinci güçler kadınların kendi üremelerini kontrol etme temel hakkını azar azar yontmuştur ve ülkenin bazı kesimlerinde (özellikle kırsal bölgelerde) bu birçok kadın için uygulamada imkânsız hale gelmiştir bile. Evrimle ilgili olarak aynı köktendinci gericiler pek çok insanın kafasını karıştırmayı, okul yönetim kurullarını ele geçirmeyi, hatta lise bilim kitaplarına evrimin "tartışmalı" ve "kanıtlanmamış bir teori" olduğunu (*değildir!*) insanlara anlatan tekzip yazıları koymayı başarmışlardır. Öyleyse, özellikle bu insanların sağ-kanat siyasi programları hükümetin en üst kademelerinde gündemi oluşturuyorsa, bu insanların daha da ileri gidebileceğini hayal etmek neden güç olsun?

Pek çok insanın bu konuda cahil ve kafası karışık olmasının güçlü bir fiziksel altyapısı olmadığı da söylenemez. Yalnızca ABD'ye değil bir bütün olarak dünyaya bakıldığında, muazzam sayıda insana evrimin *en temel gerçeklerinin* bile öğretilmemiş olduğu görülmektedir (pek çok insan bunu duymamıştır bile!). Çoğu bunun yerine bütün bitki, hayvan ve insanların nasıl var olduğuyla ilgili şu ya da bu efsaneye veya batıl inanca inanır. Dahası saldırganca yayılan Hıristiyan köktendinci hareket, tutucu ve gerici siyasi organizasyonlardan dikkate değer bir maddî ve ideolojik destek alan, iyi bir şekilde finanse

edilen ve iyi organize olmuş bir harekettir. Özellikle Amerika Birleşik Devletleri'ndeki Protestan ve köktendinci Hıristiyan hareketler, sağ siyasetle ve büyüyen faşist eğilim ve örgütlerle sıkı bir ittifak içindedir (örneğin, Santorum Değişikliği'ni hatırlayın). Bu destek sayesinde, yaratılışçılar popüler medyayı düzenli ve dikkati çekecek şekilde kullanmaktadır. Yaratılışçıların görüş ve aktivitelerine medyada eleştirilmeden ve düz bir haber olarak sık sık yer verilmektedir. Kendileri de pek çok medya kaynağına sahiptir veya kontrol etmektedirler. Radyo ve TV programları, kitapları, broşürleri, müze sergileri, profesyonel görünümlü web siteleri ("creationism" yazarak internette bir arama yapmanız veya ICR ya da Discovery Institute'nin web sitelerine bakmanız kâfidir) şimdi milyonlarca insana ulaşmakta ve tabii kafalarını karıştırmaktadır. Düzenli olarak okul yönetim kurullarına ve ebeveyn gruplarına hitap edecek, üniversite kampüslerinde ve mahkemelerde konuşacak ve Kongre'ye ve diğer hükümet yetkililerine brifing verecek konuşmacıları göndermelerine olanak tanıyan paraya ve diğer kaynaklara sahipler. Ve daha önce belirtildiği gibi, Amerikan toplumundaki hâkim sınıfın ta en üst düzeylerine kadar güçlü bağları vardır.

Kendi içinde iyi planlanmış ve iyi desteklenmiş bir propaganda saldırısı evrim gerçeğini tersine çevirebilir mi? Tabii ki hayır. Fakat genç ve deneyimsiz olanlar dâhil yığınlarla insanın bütünüyle yanlış fikirlere gözü kapalı şekilde inanması ve her şeyi öğrenme ve dünyayı dönüştürme yöntemi olarak yalnızca evrimi değil, daha genel anlamda bilimi bile reddedecek şekilde eğitilmesi topluma çok fazla zarar verebilir.

Tabii hükümet, ordu ve büyük şirket hedeflerine ulaşmak için bilimden düzenli olarak faydalanmak zorundadır. (Savaşlarını yapmalarına veya örneğin, yeni ilaçlar geliştirmelerine yardımcı olacak bilime gereksinimleri vardır.) Bu yüzden bilimi bütünüyle çöpe atacak değildir. En azından bazı insanların bilimsel ilke ve yöntemlerle eğitilmelerine ve her şeyin gerçekte nasıl olduğuyla ilgili bazı hakikatleri öğrenmelerine izin vermeleri gerekecektir. Aksi takdirde işlerini görebilmeleri ve dünyadaki egemenliklerini sürdüremeleri mümkün olmaz. Fakat herkese de bilimsel etkinlikler için izin verecek halleri yoktur!

Her şeyden önce gerici siyasi güçler, gerici siyasi hedeflerini haklı göstermelerine yardımcı olduğunda, bütünüyle yanlış ve bilimsel olmayan her türlü inanca gerçek "bilim" süsü vermeye çalışmayı daima faydalı bulmuşlardır. Bir dakikalığına Afrikalıların dehşet verici köleleştirilme-

si, Nazilerin Yahudileri imhası, kadınlara uygulanan sayısız sınırlama ve baskılar vs. gibi şeyleri destelemek ve mazur göstermek için defalarca kullanılmış sözde ırk ve cinsiyet aşağılığıyla ilgili sahte "bilimsel" teorileri düşünün. Öyleyse yalnızca bir fikir doğru değil ve pek çok insan onun doğru olmadığını biliyor diye çok kötü şeylere somut şekilde hizmet etmeyecekleri anlamına gelmemektedir.[3]

Kısacası, özellikle "bilimsel" olarak sunulduklarında, yanlış fikirlerin ortalığa sürülmesinin verebileceği zararı küçümsemeyin. Her telden yaratılışçının dini inancını "bilim" adıyla paketlemesinin tek nedeni, görüşlerini bilimden haberdar kamuoyu için daha kabul edilebilir kılmak değildir. Tek neden, Anayasa'nın halkı dinsel doktrinlerin dayatılmasına ve rahiplerin diktasına karşı korumasına rağmen, devlet okullarına dinsel öğretilerini sokmaya çalışmak da değildir. Amaçları, aynı zamanda, bilimin kendisine, yani sistemli ve tekrarlı gözlemler ve maddî dünyayla etkileşim yoluyla dünyadaki her şeyin değiştirilebileceğini telkin eden bütün yöntemlere karşı savaş açmaktır.

Yaratılışçıların bilimin kendisine karşı cephe taarruzu başarılı olduğu takdirde, bu bilimi *gerçekten asırlar gerisine* götürecek ve dünyayı anlayıp etkileme çabamızı (veya pasif şekilde, olduğu gibi kabul etmemizi) batıl ve doğaüstü inançlarla sınırlayacaktır.

O halde yaratılışçıların iddialarında yanlış ve asılsız olan şeyleri daha iyi anlamak için özellikle profesyonel bilim insanı olmayan bizler ne yapabiliriz? Aşağıdaki "*Yaratılışçı Yalanları ve Çarpıtmaları Hakkında Daha Çok Şey Öğrenmek İçin Yapabileceğiniz Bazı Şeyler*" başlıklı ek yazı bazı öneriler sunmakta ve önemli bilgi kaynaklarına işaret etmektedir.

## YARATILIŞÇI HAYVANAT BAHÇESİ REHBERİ

Bugünlerde yaratılışçıların dünyası, çok miktarda hizip arası sürtüşmelerle tanımlanan gerçek bir hayvanat bahçesidir. Kamuya seslenirken ve evrimcilere saldırırken aralarında var olan çatlakları genellikle açığa vurmamaktadırlar. Fakat internettekiler dâhil, kendi aralarında, yürüyen tartışmalar şiddetle devam etmektedir. İşte bugün Amerika Birleşik Devletleri'ndeki belli başlı yaratılışçı eğilimlere derli toplu bir kılavuz (büyük ölçüde Robert T. Pennock'un harika kitabı *Tower of Babel: the Evidence Against the New Creationism*'de sunulan tanımlamalardan alınmıştır):

### *1) Genç Dünya Yaratılışçıları (The Young Earth Creationists - YEC'ler)*

Bu yaratılışçılar Duane Gish gibi, San Diego'da bulunan ve kendisini "bütün çalışma alanlarında ve yaşamın bütün alanlarında yanılmaz dinî otoriteyi ve bilimsel yaratılışçılığın gerçeklerini tanıtan" bir

## *Yaratılışçıların Yalan ve Çarpıtmalarını Öğrenmek İçin Yapabileceğiniz Bazı Şeyler*

**1) Evrimle ilgili muazzam miktarda gerçek kanıtı arayıp bulun, böylelikle kendi adınıza bunun test edilmemiş bir teori olmadığını görebilirsiniz**

Bu kitap umut ediyorum ki bunu yapmanızda size yardımcı olacaktadır. İlave olarak kütüphanelerin, kitabevlerinin evrimin kanıtlarını genel olarak inceleyen ve yaratılışçılığın yanlışlarını açıklayan mükemmel birçok kitap bulundurması olasıdır. Diğerlerinin yanı sıra Ernst Mayr, Niles Eldredge, Doug Futuyma, Stephen Jay Gould ve Robert T. Pennock tarafından yazılmış kitaplar için bilim bölümüne bakın. (Bu bölümlerde bilim kitabı kılığına girmiş yaratılışçı kitaplarını inceleyin. Bunlardan bazıları düzgün bilim kitapları gibi görünecek şekilde hazırlanmıştır. Oysa yalnızca dinsel inançları ve bilim karşıtı yöntemleri teşvik etmekten ibarettir ve kitapçıların din kitapları bölümünde yer almalıdır.) Evrimin kanıtları konusunda daha çok şey öğrendikçe, sözde bilimsel sahtekârlıkları daha çok yakalayabilecek ve onların tuzağına düşmeyeceksiniz.

Çok bölümlü PBS *Evrim* dizisi bu konunun mükemmel ve eğlenceli bir tanıtımıdır. Video kaset ve DVD olarak da mevcuttur. PBS web sitesi (www.pbs.org), ayrıca yayınlanmış bu dizinin fay-dalı özetlerini ve diziye eşlik eden öğretmen ve öğrenci eğitim kılavuzlarını da yayınlamaktadır.

***National Center for Science Education*** (NCSE) ***evrim*** öğretisini tanıtmakla, öğretmenlerin ve halkın evrimle ilgili sorularını yanıtlamakla, okunacak materyaller önermekle ve evrim karşıtı Yaratılışçıların her hareketine karşı yalnızca takipçilik yapmakla kalmayıp gerçek bilimsel bilgilerle karşılık vererek mükemmel bir iş çıkarmaktadır. NCSE bir bülten yayımlamaktadır ve web sitesi **ncseweb.org**'dur.

**2) Yaratılışçı yöntemlerindeki yanlış şeyleri tanımayı öğrenin**

Bu çok önemlidir. Yaratılışçı tezlerinin her birindeki yanlışlıkları öğrenmek yeterli değildir. Çünkü hep daha fazlasıyla ortaya çıkmayı sürdüreceklerdir. ***Temel yöntemlerindeki yanlışı*** yakalamak, evrim karşıtı her bir duruşlarındaki aynı bilim dışı yaklaşım ile mücadele etmek gereklidir. Hiç kimsenin bir Yaratılışçı ile gerçekten başarılı bir şekilde tartışamayacağı söylenir (evrimle ilgili ne kadar şey biliyor olursanız olun). Çünkü kör inançlarını cansiperane tanıtmaya uğraşırken gerçeklere yaslanan kanıtlara dayanmaz, bunun yanı sıra kendi teorileri için hemen hemen hiç tartışmazlar ve esas olarak evrim teorisine "karşı" yapılan tartışmalara yoğunlaşırlar. Bu yüzden yaratılışçı "tartışma" anlayışı temelde daima evrimcilerin evrimin olduğuna dair yeterli kanıtları olmadığı iddiasına gelip dayanan sonsuz ve sürekli değişen sözde "meydan okuma" serisiyle evrimcileri yaylım ate-

merci olarak tanımlayan *Institution for Creation Research* (ICR) yörüngesindedir. Bu insanlar İncil'de yazılı her şeyin Tanrı Kelamı olduğunu ve bu yüzden hiçbir şeyin yanlış olmasının mümkün olmadığını (bunun için "yanılmaz" denmektedir) iddia eden en geleneksel yaratılışçılardan bir kısmıdır. Bunların görüşlerine göre İncil kendi bütüne tutmaktır. Evrimciler ne kadar kanıt sunarlarsa sunsunlar, Yaratılışçılar kendi ilahî Yaratılış teorileri için herhangi bir kanıt sunmamalarının olağan olduğunda ısrar ederler, çünkü kuşkusuz tanım itibarıyla Tanrının varlığını veya eylemlerinden herhangi birini kanıtlayabilmeniz beklenemez.

Hiç olmazsa evrim karşıtı bir avuç dolusu yaratılışçı "tezde" neyin yanlış olduğu konusunda bir fikriniz olursa ***ve ayrıca*** evrime saldırırlarken kullandıkları ***yöntemlerde*** yanlış olan şeyleri tanımayı öğrenirseniz, o zaman hangi kılığa girerse girsin (yaratılışçılığın son örneği olan akıllı tasarım teorisi dâhil) kendisine bilim süsü veren bilim dışı dinsel inançları daha iyi tanıyabileceksiniz. Evrimciler ne kadar çabuk yanıtlarlarsa Yaratılışçı tezler o kadar hızlı değişmeyi sürdürmektedir. ***Ancak gerçeklere ulaşmayı başaramayan yanlış yöntemlerinin hep aynı kaldığı görülmektedir. Bu yüzden onların yöntemlerinde neyin yanlış olduğunu bir kez anladığınızda***, kulağa bilimsel gelen sözler ve fikirlerle ne kadar sarıp sarmasalar da yalan ve aldatmacalarını görmeniz kolaylaşacaktır.

**3) Sözde "bilimsel yaratılışçılığın" bilim olmadığını, din olduğunu anlayın**

1981'deki makalesi ***"Gerçek ve Teori Olarak Evrim"***de tanınmış paleontolog ve evrimsel biyolog Stephen Jay Gould, "yaratılış biliminin" en tanınmış lobicilerinden birisi ve ***Institute for Creation Research***'ın temsilcisi olan Duane Gish'den şu alıntıyı yapmıştır:

"Yaratılışla biz aniden veya buyrukla yaratılış süreci yoluyla başlıca bitki ve hayvan türlerinin doğaüstü bir yaratıcı tarafından var edilmesini kastediyoruz. Yaratıcının nasıl yarattığını, hangi süreçleri kullandığını bilmiyoruz. ***Çünkü O şu anda doğal evrenin hiçbir yerinde devrede olmayan süreçleri kullandı.*** Bu nedenle yaratılıştan özel yaratılış diye bahsediyoruz. Yaratıcı tarafından kullanılmış yaratıcı süreçler hakkında hiçbir şeyi bilimsel araştırmalar yoluyla keşfedemeyiz."

Yaratılışçılığın, belirli bir dinî inançlar setinin bir ifadesi olduğundan, bilimle hiç ilgisi olmadığından kimsenin kuşkusu olabilir mi? Stephen Jay Gould'un ifade ettiği gibi: "Lütfen son cümlenizin ışığında açıklar mısınız, Dr. Gish, o halde 'bilimsel' yaratılışçılık nedir?"

**4) Yaratılışçıların daha geniş anlamda siyasal ve ideolojik hedefleri, ittifak kurdukları ve kendilerini destekleyen gerici siyasal güçler hakkında kendinizi eğitin**

Para bağlantılarını kontrol edin. Daha da önemlisi fen derslerine yaratılışçılığı sokmak için yerel okul yönetim kurullarına girmeye çalışan veya evrim karşıtı yaratılışçılığın ülke çapında öğretimini dayatmak için Kongre'ye ya da Yüksek Mahkeme'ye girmeye çalışan tipte insanların genel siyasal ve sosyal çizgilerine bakın. Yaratılışçıların sık sık, örneğin, feministlere, homoseksüellere, "azınlıklara" ve göçmenlere sövüp saymaları ve toplumu bölen her meselede en gerici "geleneksel değerleri" desteklemeye devam etmeleri tesadüf değildir.

tünlüğü içinde harfi harfine doğru kabul edilmelidir. İncil'in katı bir yorumu (örneğin, Adem ile Havva'dan bu yana iddialara göre kaç nesil geçtiğini hesaplama) dünyanın yalnızca 6.000 yaşından biraz fazla ya da en fazla 10.000 yaşında olabileceği sonucuna götürdüğü için, bu gruptakiler bu gezegenin aslında yaklaşık 4,5 milyar yaşında olduğu ve yaşam formlarının bu sürenin kabaca 3,5 milyar yılında burada evrimleştiği yolundaki bilimsel kanıtları otomatik olarak bütünüyle reddetmektedir. YEC'ler, Tanrının bütün yaşamı yalnızca birkaç günde (her biri 24 saatten oluşan) yarattığı dâhil, İncil'de söylenen her şeyi harfi harfine alırlar. Ayrıca Tanrının Havva'yı Âdem'in kaburga kemiğinden yarattığı dâhil Âdem ile Havva hikâyesinin, Yunus peygamberin günlerce bir balinanın midesinde yaşadığının (İncil'in yanlışlıkla büyük bir 'balık' olarak bahsettiği bir 'memeli'!), Nuh'un Gemisi ve bütün dünyayı 40 gün boyunca kaplayan Tufan hikâyesinin ve Methuselah'ın [Nuh peygamberin dedesi] 9.000 yaşına kadar yaşadığı hikâyesinin doğruluğuna inanırlar. Ve eğer merak ediyorsanız, bu Genç Dünya Yaratılışçıları, Duane Gish ve *Institution for Creation Research*'te çalışan diğer insanlar yaratılışçılar dünyasında marijinal bir grup insan değildir. Bunlar Louisiana, Arkansas, Ohio ve daha başka eyaletlerde devlet okullarındaki fen derslerinde öğretmenleri "yaratılış bilimini" öğretmeye zorlamak için mahkemelere çıkan ve okul yönetim kurullarını ele geçirmek için kampanyalara liderlik eden yaratılışçıların ta kendileridir. Duane Gish yıllarca ülkeyi turlayıp üniversite kampüslerinde evrimcilerle tartışmıştır. Ve iyi finanse edilen ICR bir "yaratılış müzesi"ni yürütmekte, kitap ve broşürler yayımlamakta ve ustaca hazırlanmış bir web sitesi kullanmaktadır. Bu belki çılgınlık gibi görünebilir (ve gerçekten de öyledir) ama *tehlikeli* bir çılgınlıktır.

Hem bu kadar dokunaklı hem de aynı zamanda bu kadar tehlikeli olmasaydı, dünyanın büyük sıradağlar, büyük vadiler ve Büyük Kanyon gibi kanyonlar, kıtaların şekli ve birbirlerine göre konumları gibi en çarpıcı jeolojik özelliklerinin -40 Günlük tufanın ve birkaç bin yıllık rüzgâr ve su erozyonunun etkisiyle şekillenmesini saymazsak– yaratılış zamanından bu yana hep böyle olduklarını kanıtlamaya çalışırlarken bu insanların yaptığı inanılmaz çarpıtmalara gülünebilirdi. Günümüzdeki bütün jeologların dünya tarihinde hiçbir zaman bir defada bütün dünyayı kaplayan tek bir Büyük tufanın asla olmadığı

konusunda fikir birliği içinde olmalarının onlar için hiçbir önemi yoktur; yine aynı şekilde, günümüz jeologlarının bu bilim yolunda hayatları boyunca yaptığı çalışmaların, dünyanın jeolojik tarihinin gerçeklerini anlamayı gerektirdiğinin de.

Binlerce yıl önce İncil'i yazan insanların aksine, günümüz jeologları kıtaların yer değiştirmesi (kayması), yerkabuğunun kabarması, rüzgâr ve yağmur erozyonu, yeryüzünün yapısındaki tektonik levhaların kayma ve kırılma hareketleri gibi şeyler hakkında pek çok şey bilmekteler. Zaman içinde dünyanın ne kadar değiştiğini ve gerçekleşmesini bugün bile gözlemleyebildiğimiz bütünüyle doğal bu süreçlerin dünyamızın kara ve deniz manzaralarını nasıl şekillendirdiğini ve şekillendirmeye devam ettiğini çok somut ve spesifik yollarla anlamaktadırlar. Çoğu jeolojik süreç insan gözüyle görülemeyecek kadar ağır şekilde gerçekleşir, fakat yine de modern bilimsel araç ve yöntemlerle ölçümlenebilirler. Jeologlar dünya tarihinin çok farklı zamanlarında farklı kaya türlerinin nasıl oluştuğu ve dünyanın yüzünün geçmişte kaç kez nasıl değiştiği gibi şeyleri gösteren muazzam miktarda somut bilimsel kanıt topladılar. Örneğin, bütün kıtaların Pangea adını verdikleri tek bir kara parçası olarak birbirine birleşik olduğu bir zaman olduğunu söyleyebilmektedirler. Sonra değişik zamanlarda kopup ayrıldılar ve dünya yüzeyinin altındaki yer değiştiren "tabakalar" yüzünden birbirlerinden uzaklaştılar. Bugün bile dünya haritasına baktığınızda, Güney Amerika'nın doğu kıyısının Afrika'nın batı kıyısına tıpkı yapbozun iki parçası gibi nasıl tam uyduğunu net bir şekilde görebilirsiniz.

Jeologlar ayrıca Kuzey Amerika'nın tüm orta bölgelerinin bir zamanlar sığ bir iç denizle kaplı olduğunu söyleyebilmektedir. Bu yüzden bugün günümüz okyanuslarının en yakın olanından yaklaşık 1600 km. uzaktaki, kara ile çevrili orta-batı Amerika'nın ortasındaki denizde yaşamış her çeşit yaratık fosili bulabilirsiniz. Jeologlar Himalayalar veya And Dağları gibi yüksek sıradağların yukarı itilmesinin ne kadar zaman aldığı (ve hâlen yer yer ne kadar "büyüdükleri") veya Büyük Kanyon ya da okyanusların altındaki derin kanyonların oyulup şekillenmesinin ne kadar zaman aldığı gibi şeyleri hesaplayabilmektedir. Dünyanın bütün jeologları, ilgili birçok süreci anlayabildikleri ve bu değişimlerin hangi hızla gerçekleştiğini ölçebildikleri için, *bütün bunların kesinlikle yalnızca birkaç bin yılda gerçekleşmiş olamayacağını* tek bir ses halinde size söyleyecektir. Bu ge-

zegeni şekillendirmiş ve şekillendirmeye devam eden doğal güçlerin gelişimi milyarlarca yıl almıştır.

İnanılmaz şekilde, bu bilim insanlarının söyledikleri tek bir şeyin bile YEC'ler açısından hiçbir önemi yoktur. Onlar gerçek dogmacılardır. Hiçbir zıt kanıt onları önyargılarından vazgeçiremez. Onlara göre, eğer İncil dünyanın birkaç bin yaşında olduğunu söylüyorsa, bu durumda öyle olmaktan başka yolu yoktur! Evrime karşı çıkmak istedikleri için (çünkü evrim İncil'le çelişmektedir) yaratılış meselelerinin fen derslerinde öğretilmesini sağlamak zorundadırlar. Fakat bir dinî görüş devlet okullarında kimseye zorla kabul ettirilemeyeceğinden, dinî inançlarını kaçak şekilde içeri sokmak için kulağa bilimsel gelen bir örtüyle sarmalamaları gerektiğini biliyorlardı. Bu yüzden "yaratılış bilimi" terimini buldular ve hiçbir bilimsel yöntem kullanmamalarına ve iddialarını destekleyecek hiçbir gerçek kanıt sunmamalarına rağmen, bunun "alternatif bir bilimsel teori" olduğunu beyan ettiler. Kendilerini aldatıyorlar, fakat aynı zamanda tarihin en büyük sahtekârlıklarından birini yapıyorlar. İyice bir bakın, yaptıklarının gerçek "bilim" olmadığını göreceksiniz. Yaratılışçıların yöntemi dinden esinlenmiş apriorizm'dir (önselcilik). Bir kimse bir şeyin oluş şekliyle ilgili test edilmemiş temel bir varsayımla yola çıkıp, sonra önyargıyla üretilmiş bu kavrama uyacak "kanıtlar" arayarak, varsayımdan geriye doğru gittiğinde apriorizm söz konusudur. Genç Dünya Yaratılışçıları birkaç bin yıl önce yalnızca altı günde insanlığı ve diğer varlıkları yaratmış bir doğaüstü gücün olduğuna dair test edilmemiş bir varsayımla yola çıkmaktadırlar. Ve sonra buradan hareketle (öncelikle evrimin yanlış olduğunu göstermeye çalışmaktan ibaret) sözde "gerçeklerini" teoriye uydurmaya çalışmaktadırlar. Bir şeyin gerçeğine varmanın yolu bu değildir ve bu kesinlikle bilim değildir!

*2) Yaşlı Dünya Yaratılışçıları (The Old Earth Creationists – OEC'ler)*

Bunlar, Darwin'in zamanında hâkim olan diğer bir yaratılışçı çeşididir; çeşitlilik arz eden ve belalı bir gruptur. Tabii OEC'ler de biyolojik evrimin olduğuna inanmazlar. Fakat dünyanın çok yaşlı, aslında İncil'de ortaya atıldığından çok, çok daha yaşlı olduğu görüşünü kabul ettiklerinden YEC'lerden ayrılırlar. Hâlâ İncil'e tutunmak istedikleri için bu onlar için bir sorun oluşturmaktadır. Ne yapılmalıdır?

Bazıları İncil'deki yaratılış hikâyesinin yine doğru olduğunu, yalnızca İncil'de söylenen "altı günün" insan zaman ölçeğiyle 24 saatlik günle altı gün anlamına gelmediğini öne sürmektedir. İncil'deki her "günü" uzun bir çağ olarak yorumlamamız gerektiğini, bu yüzden her "günün" aslında milyonlarca yıl sürmüş olabileceğini söylemektedirler. (Kimse bu insanların çok gerçek sorunları çözmek için yaratıcı çarpıtmalarla ortaya çıkamayacağını söylemedi!). Veya belki, sadece belki altı gün arka arkaya altı gün değildi (bravo)! Tanrı bunların arasında *boşluk bırakmış* olmalı ki altı gün gerçekte milyarlarca yılı kapsamış olsun, değil mi? Şöyle diyor OEC'ler: Günümüz jeolojik kanıtlarını kabul edebilir ve İncil'e de bağlı kalabilirsiniz!

Kuşkusuz Genç Dünya Yaratılışçıları, Eski Dünya Yaratılışçısı kardeşlerine öfkeyle karşı çıkarlar. YEC'lere göre İncil'i modern bilimsel bilgi ve anlayışa uydurmak için "yeniden yorumlamaya" çalışmak dine küfürden başka bir şey değildir. Onların bakış tarzıyla, İncil'le birazcık bile oynayamazsınız, yoksa onun bütününü insanların sorgulamasına açarsınız. Öyle olunca da sonuçta bütün olarak İncil'i ve sonunda Tanrıyı da reddederler.

Bu tartışmalar biraz daha "yaratıcı çözümler" üretmekten mutlu olan OEC'leri caydırmamaktadır. Peki, derler, şuna ne dersiniz: Öyle görünüyor ki İncil'de yaratılış (genesis) 1:1 ile 1:2 arasında bir "zaman boşluğu" var. Bakın, muhtemelen olan şuydu: Tanrı dünyayı ve çoktan soyu tükenmiş dinozorları milyonlarca yıl önce ilk yaratılışta yarattı. Fakat sonra hepsini yok edip ikinci yaratılışla her şeye en başından başlamış olmalı. İşte birkaç bin yıl önce yalnızca altı günde olan budur; İncil'de tanımlanan budur.

Hayır, buna da kanmıyorsunuz, değil mi? Tamam, tamam, der OEC'ler, o halde şuna ne dersiniz? Dünya gerçekten İncil'de söylendiği kadar gençtir (Bu en azından YEC'leri mutlu edecektir). Fakat Tanrı çok daha yaşlı görünmesini sağladı! Tabii YEC'ler ile OEC'ler arasındaki, "olgun-dünya yaratılışçıları" olarak bilinen bu grup Tanrının ne demeye böyle bir aldatmacaya kalkışmak isteyebileceğini asla açıklayamamıştır.[4]

### *3) İlerici Yaratılışçılar (Progressive Creationists - PC'ler) ve Evrimci Yaratılışçılar (Evolutionary Creationists - EC'ler)*

Bunlar Yaşlı Dünya Yaratılışçılarının iki alt çeşididir. Dünyanın

İncil'de belirtilenden çok daha yaşlı olduğunu gösteren bilimsel kanıtların daha büyük kısmını ve evreni, dünyayı, hatta bütün yaşamı şekillendirmede katkısı olan doğal süreçlerin birçoğuyla ilgili modern bilimsel anlayışı kabul ederler. O halde Tanrı nerede işin içine giriyor? Tanrının milyonlarca yıla yayılmış ilahî girdilerinin gelişimi içerisinde, yol boyunca farklı hayati noktalarda bu doğal süreçleri etkilemek üzere *müdahale etmiş* olması gerektiğini düşünürler. Evrimsel yaratılışçılar evrimin vuku bulduğuna ilişkin güçlü bilimsel kanıtları kabul etmeye hazır olduklarını, ama yaşamın kendi başına evrimleşebildiğine inanamadıklarını ve bu yüzden bu gezegende yaşamı başlangıçta Tanrının yarattığına, sonra yaşamın evrimleşme şeklini aktif şekilde *yönettiğini* ilave ederler.

*4) Tanrıcı Evrimciler (Theistic[5] Evolutionists -TE'ler)*

Tanrıcı Evrimciler, Tanrı inançlarıyla evrimin bilimsel kanıtlarının daha bütünsel şeklini birleştirip uzlaştırmaya gerçekten çabalarlar. Yaratıcı bir Tanrıya yine inanırlar, fakat aynı zamanda bütün evrim teorisini tamamen kabul ederler ve yaşamın ilahî bir müdahale olmaksızın bütünüyle evrimleşebileceğinin farkındadırlar. Evrim teorisini kabul ettikleri için, çeşitli evrim karşıtı yaratılışçılar, Tanrıya ortak inançlarına rağmen Tanrıcı Evrimcileri düşmanın bir parçası olarak görür. Hıristiyan Bilim adamı Howard van Till Tanrıcı evrimcilere bir örnektir. (Kendisi belirli bir çerçevede evrimi kabul etmekle birlikte, doğaüstü bir yaratıcının, yaşama bir tür amaç vermek gibi bir nedenle, bütün bunlarla bir şekilde ilgisi olduğunda ısrar etmektedir.) Van Till özellikle bütün maddenin gelişiminin evrimsel süreçleri de içeren belirli kuralları izlediği ve insanların da bilimsel araştırmalar yoluyla bu tür maddî süreçleri anlama noktasına gelebileceği konusunda hemfikirdir. Yaratıcı bir Tanrı olduğunu hâlâ düşünür, fakat bu yaratıcı Tanrı daha büyük evreni sonradan devreye girecek belirli doğal yasalara olanak tanıyacak şekilde yaratmıştır. Till'in görüşüne göre, bu süreç yeryüzündeki canlı türlerin Darvinci evrim teorisiyle açıklanan yollarla, doğal süreçlerle kendi başına evrimleşmesine izin vermeyi de içeriyordu. Bu görüşe göre Tanrının rolü aşağı yukarı başlangıçta evreni harekete geçirmekten ibaretti. Bundan sonra her şey kendi başına evrimleşebilirdi. Ayrıca olan her şeyi denetlemeyi ve yaşama amaç vermeyi sürdürmekti. Oysa dindar olmayan (laik) evrimciler, yeryü-

zünde veya evrenin herhangi bir yerinde herhangi bir doğaüstü gücün doğal süreçleri başlattığını varsaymak için herhangi bir neden olmadığını ve yaşama amaç katanın insanın kendisi olduğunu ileri sürerler.

Son on yıllar boyunca, evrim-karşıtı yaratılışçıların artan etkisine rağmen, Tanrıcı evrimciliğin bir ya da diğer biçimi, din adamları ve Amerika'daki diğer dindar insanlar arasında büyük ölçüde benimsenen bir görüş olarak kalmıştır. Doğal maddî dünya hakkında gerçek bilimsel bilgiyle doğaüstü bir güce olan dinî inancı bir araya getirip uzlaştırma girişimi olarak bu tür bir bakış açısı, yaratılışçılığa karşı evrim tartışmasının her iki cephesinde de pek çok zorlukla karşılaşır. Bir yandan evrim bilimine bu tür bir ödünün İncil'e karşı olduğunu ve tanrıtanımaz ateizmin etkisini davet edeceğini hisseden geleneksel evrim-karşıtı yaratılışçılar tarafından kesin olarak dine küfür addedilir. Diğer yandan, bilimsel yöntemlerin kusursuz ve sistemli her türlü uygulaması, doğaüstü bir gücün yeryüzünde veya evrenin başka herhangi bir yerinde gerçekleşen doğal süreçleri başlatmaya veya yönetmeye herhangi bir şekilde dâhil olduğunu veya dâhil olması gerektiğini varsaymanın, insanların yaratıcı imgelemeleri hariç, maddî dünyada kesinlikle hiçbir temeli olmadığını gösterecektir. Örneğin, daha önce ele alındığı gibi, biyokimyasal moleküllerin "kendi kendilerine organize olma süreçleri" konusundaki ciddi, modern her bilimsel araştırma gösteriyor ki, bu gezegendeki ilk temel yapı taşlarının dünyanın "kimyasal çorbasında" yaygın olduğunu bildiğimiz bazı kimyasal elementlerin kendiliğinden bir araya gelmesiyle ortaya çıktı ve yaklaşık 3,5 milyar yıl önce bu gezegende yaşam ilk oluştuğu zaman gerçekleşen bu tür *doğal* süreçlerin ardında başka bir şeyin olduğunu varsaymak için hiçbir neden yoktur. Ayrıca, bizi bütünüyle doğal maddî süreçlerden başka herhangi bir şeyin, "evren" olarak adlandırdığımız maddî gerçekliğin var oluşunda ve sonraki dönüşümlerinde rol aldığını varsaymaya götürecek hiçbir bilimsel neden de yoktur. Aslında sayıları giderek artan kozmologlar bizim evren olarak düşündüğümüz şeyin birtakım farklı evrenlerin "ayıklanıp" kendi başlarına evrimleştiği bütünüyle doğal bir sürecin sonucu ortaya çıktığından kuşkulanmaktadır. (Evrim teorisinin evren düzeyine uygulanışına ilgi duyan okurlar kozmolog Lee Smolin'in ilginç ve etkileyici kitabı *The Life of the Cosmos*'a (Evrenin Hayatı) bir göz atmak isteyebilirler.)

### *5) Akıllı Tasarım Yaratılışçıları (The Intelligent Design Careationists - IDC'ler)*

Bugünlerde haklarında çok şey duyduğumuz "akıllı tasarımcı" yaratılışçılarının yeni cinsi, literalist "bilimsel yaratılışçılardan" çok daha eğitimli, parlak ve kültürlüdür ve etki anlamında onları hızla geçmektedirler. IDC'lerin birçoğu üniversite derecesine sahiptir ve birkaçının bilimin bazı alanlarında bir temeli bile vardır. Bunların, yaratılışçı gruplaşmalarının bütün çekişmelerinin üzerine çıkmaya ve insanların "ne yardan ne serden geçmemelerine" olanak sağlayacak yeni tür bir sentez bulmaya çalıştıkları görülmektedir. Bir yandan akılcı ve makul görünmek isterken aynı zamanda Tanrıya ve dine tutunmanın bir yolunu bulmayı da istemektedirler. Literalist yaratılışçıların aşırı çılgınlıklarından kendilerini uzak tutmaya özen göstermekte ve modern bilimin başarılarının çoğunu kabul ettiklerini iddia etmektedirler. Diğer yandan, göreceğimiz gibi, bazı IDC'ler şimdi bilimin ne olduğuyla ilgili tanımın kendisini değiştirmek, bilimin yaptığı her şeyi, bilimin düşündüğü ve yürüttüğü her şeyi bütünüyle yeniden biçimlendirmek için akla gelmeyecek yolları denemektedirler. Aslında dinî inancın, bilimin doğal dünyayı araştırmakta kullandığı yöntemlerle birleştirilmesi gerektiğini ileri sürmektedirler. Örneğin, hukuk profesörü ve "akıllı tasarımın" en önemli teorisyenlerinden olan Phillip Johnson Kongre'den evrim karşıtı federal yasaları geçirtmeye çalışmakla kalmamış, aynı zamanda "bilimsel natüralizmin" modern bilimindeki standart modele taban tabana zıt temelde Tanrı inancına açık ve gücünü bundan alan "tanrıcı bilimin" yaygın şekilde özendirilmesini de açıkça savunmuştur.

Modern bilimin standart yöntemleri, maddenin doğal özelliklerini ve onun gelişimini yöneten doğal mekanizma ve süreçleri ortaya çıkarmaya çabalamaktadır. Bu bilimsel yaklaşım maddî gerçekliğin var olduğunu ve bu maddî gerçekliğin, varsayılan fakat algılanamayan doğaüstü bir âlemin aksine, bilimsel araştırmaya uygun tek nesne olduğunu kabul eder. Günümüz bilim insanlarının çoğu (dindar olanlar dâhil) tanrılar ve varsayılan diğer doğaüstü güçler meselesinin insanların başka bir yerde ele almakta özgür oldukları, ancak bilimsel süreçlerde kesinlikle yeri olmayan dinsel meseleler olduğunu çok kuvvetle hissetmektedirler. Bunun aksine, Phillip Johnson ve destekçileri gibi akıllı tasarım yaratılışçıları modern bilimin natüralist yöntembilim-

sel temelinin (gerçek maddeyi yöneten *doğal* yasalardan başka bir şeyle meşgul olmayı tamamen reddeder) pencereden dışarı atılması gerektiğini düşünmektedir. Yaptıkları şeyin, bilimin standart yöntemlerinin yerine "tanrıcı" yöntemleri koyarak, modern seküler bilimsel yöntemi çökertmeye kalkışmaktan aşağı kalır yanı yoktur. Bu, *bilimsel araştırmaların ve verilerin yorumuna dinsel önermeleri ve varsayımları koymak* anlamına gelir. Oysa standart bilimsel yöntemlerin amacı, *şeylerin maddî realite içindeki nesnel varoluşlarına* mümkün olan en yakın haliyle, "eşyanın hakikatini" ortaya çıkarmaktır.

*[Yazarın notu: Bu sözler ilk yazıldığından bu yana, Hıristiyan köktendincilerin bilimin ne olduğunu kendi dinsel inançlarına ve gündemlerine uygun olarak yeniden tanımlama konusunda son derece ciddi olduklari daha net anlaşıldı. Örneğin, Kasım 2005'teki kışkırtmalarında Kansas Eyaleti Eğitim Kurulu evrimin geçerliliğini sorgulamakla kalmayıp bilimi ve bilimsel araştırma sürecini doğal olgularla ilgili doğaüstü açıklamalar arayıp bulmaya kapı aralayacak şekilde yeniden tanımlamaya girişen okul müfredat standartları değişikliklerini onayladı.]*

IDC'lerin eski tarz yaratılışçılarla ortak olan (ve onları dünyanın her tarafında her sahada çalışan bilim insanının büyük çoğunluğundan hemen ayıran) yanı, biyolojik evrim dâhil doğal süreç ve mekanizmaların özünde bu gezegende yaşamın nasıl oluştuğunu veya bütün canlı bitki ve hayvan türlerinin (insanlar dâhil) bugün oldukları hale nasıl geldiklerini açıklamak için yeterli olmadığı konusundaki kesin kanılarıdır. IDC'ler çoğunlukla kendilerine bilimsel "süsü verme" konusunda oldukça iyidirler. Fakat ileride göreceğimiz gibi, diğer yaratılışçı tiplerinin hiçbirisinden temelde hiçbir farkları yoktur. Yaşamın ilahî tasarımcısı teorisini destekleyecek gerçek bir parça bilimsel kanıtları hâlâ yoktur; bizi evrimin iyi anlaşılmış gerçeklerini sorgulamaya yöneltebilecek gerçek bir bilimsel kanıtları da.

Fakat "akıllı tasarım" yaratılışçılarının daha entelektüel olanlarına geçmeden önce, daha acemi eski tarz yaratılışçıların ileri sürdükleri görüşleri biraz daha incelemek faydalı olacaktır ve önemlidir.

## ESKİ MODA "BİLİMSEL YARATILIŞÇILARI" ÇÜRÜTME

Bu kitapta tekrar tekrar vurgulandığı gibi, "bilimsel yaratılışçılığın" bilimsel bir yanı yoktur. Bilimin aksine, "bilimsel yaratılışçılık" bir dizi dinî *inançtan* oluşmuştur. Bilimsel yaratılışçılık kendisine bu dinî inançları temel alır, başlangıç noktası olarak kullanır ve onları gerçekliğe yüklemek üzere yola çıkar. İyi bir bilim insanı kendi tezini çürütecek olsa bile kanıtları izlemeye hazır şekilde açık bir zihinle bir şeyin hakikatini arayarak dünyaya bakar. Gerçek bilim insanları bir şeyin dünyada ne şekilde olabileceği konusunda çok spesifik tahminlerle (hipotezlerle) ortaya çıkmak için iyi yapılandırılmış bilimsel yöntemler kullanır. Ve sonra gidip sistematik şekilde *veri toplar, tekrar tekrar deney ve gözlem* yaparlar. Bunların tümü aslında başlangıçtaki tahminlerin maddî gerçekliğe uygun olup olmadığını test edip doğrulamayı amaçlamaktadır. Ve eğer tahminlere uymazsa, bu durumda bilimsel teoriler tekrar gözden geçirilir, yeni tahminler yapılır ve bütün süreç yeni baştan başlar. İlave olarak, gerçek bilim insanları sadece bulgularını beyan edip herkesin yalnızca kendilerine inanmasını beklemezler. Aldıkları sonuçları bilimsel dergilerde yayınlamadan önce araştırma yöntemlerini ve söz konusu sonuçları nasıl çıkardıklarını açıklamalı ve kendi çalışma alanlarına aşina olan diğer bilim insanları için kendi sonuçlarını sunmalıdır. Bu "emsal değerlendirmesi" yöntemi pek çok düzmece çalışmanın ciddi bilim olarak sunulmasını önler. Bunun mükemmel bir sistem olmadığı açıktır. Bazen hatalar yapılır ve zaman zaman hilebazlık ve sonuçların düpedüz uydurulması durumları bile olabilmektedir. Ve kuşkusuz başka herkes gibi bilim insanları da çalışmalarına kendi bireysel yöntemlerini, bakış açılarını ve sosyal açıdan çeşitli önyargılarını da getirmektedir. Bu da onları gerçek dünyadaki durumlarla pek bağdaşmayan sonuçlar ortaya koymaya veya kabul etmeye götürebilir. Fakat etrafta her zaman eleştirecek ve meydan okuyacak başka bilim insanları ve genel anlamda insanlar vardır. Gerçek, zamanla kurgudan ayrılmaya başlar ve insan bilgisi birikir ve ilerler. Bir zamanlar popüler olan bilimsel teoriler terk edilirken başkaları öyle çok kanıtla desteklenir ki sonuçta genel anlamda kabul edilir ve insan bilgisini daha da genişletip geliştirecek zeminler olarak hizmet edebilir.

Bu hiçbir zaman düz çizgi halinde ilerleyen bir süreç değildir. İnsan

bilgisi birçok yanlış ya da çıkmaz sokağa sapabilir ve aslında maddî gerçeklikle bağdaşan son derece iyi fikirler ve anlayışlar çoğunlukla insanlığın zararına bazen haksız yere göz ardı edilir, gözden çıkarılır veya bütünüyle hasıraltı edilir. Fakat tarih boyunca, gelişigüzel ve daima biraz karmaşık ilerleyen teori-uygulama-teori süreci boyunca, doğal dünyanın yanı sıra sosyal dünyanın da gerçek işleyişiyle ilgili insan bilgisi aslında artmış ve gelişmiştir. Ve insanlar materyalist bilimsel keşif ve araştırma yöntemlerini sistemli ve bilinçli şekilde daha çok uyguladıkça, durum daha da çok bu yönde gelişmiştir.

Yaratılışçılar kendilerini bu bilimsel sürecin dışına koymaktadır. Kendilerinin de insanın bilimsel keşiflerinin dışında olarak tanımladığı hayali doğaüstü güçlerle ilgili hikâyeler ortaya atmaktadırlar. Bunların tanım itibariyle doğrudan veya dolaylı olarak algılanması, mevcut ve insanlar tarafından geliştirilebilecek yollarla sınanıp doğrulanması mümkün değildir. Yaratılışçılığın çeşitli biçimleri dâhil, ruhsal inançlarla ilgili olarak komik olan şey budur. Ortaya attıkları konuların doğal maddî dünyanın ötesinde olduğunu ve bu yüzden bilim alanının dışında ve üstünde olduğunu ifade etmektedirler. Fakat kendileri ve fikirleri bilimin spot ışığından kaçamamaktadır. Sosyal alana uygulanan materyalist bilimin denenmiş ve gerçek yöntemleri aslında yaratılışçıların düşünce tarzları, geçmiş ve şu anki sosyal maksatları ve motivasyonlarının tarihsel ve fiziksel temeliyle ilgili çok şeyi açığa çıkarabilmektedir. (Ve bu anlamda bakıldığında, bilimin aslında din hakkında söyleyecek çok şeyi olduğu oldukça açıktır; benim görüşüme göre aslında söylemektedir de! Fakat bu başka bir zaman ele alınacak bir konudur.)

Darwin, bu gezegendeki bütün yaşamın doğal seçilim adı verilen tamamen doğal bir mekanizma sayesinde, milyonlarca yıldır bir dizi ortak atadan evrimleştiği yolundaki devrim yaratan teorisini ortaya attığından bu yana, bilim insanları bunun gerçek dünyada desteklenip desteklenmediğini görmek için kontrollü araştırmalar yapmışlardır. Fosil kanıtları evrim teorisinin tahminlerine uymakta mıdır? Kontrol. Moleküler genetik kanıtlar evrim kuramının beklentileriyle uyuşur mu? Kontrol. Canlı türlerin vücut parçaları ve işlevlerinin farklılık ve benzerliklerinin kanıtları evrim kuramı beklentileri ile uyuşur mu? Kontrol. Dünyadaki türlerin coğrafi dağılımından sağlanan kanıtlar ve bu türlerin ekolojik ilişkiler ağı evrim teorisinin beklentileri-

ne karşılık gelir mi? Kontrol. Pekâlâ, bilimin herhangi bir alanı içerisinde evrim teorisinin tahminlerine *uymayan* tek bir keşif olmuş mudur? Hayır, bir tane bile olmamıştır. Evrimi *destekleyen*, geniş bilimsel görüş birliğiyle karşılanmış bir ton somut veri vardır, fakat evrim teorisini çürütmeye yarayacak gerçek bir bilimsel kanıtın küçük bir parçası bile asla bulunmamıştır. Bir tane bile... Cidden, daha ne istiyorlar?

Bunun aksine "bilimsel yaratılışçılar" dinsel varsayımlarla yola çıkmaktadır. Tanrı dünyayı, evreni ve içindeki her şeyi yarattı ve canlı bitki ve hayvan türleri önceden var olan farklı türlerden üremedi, çünkü kitaba bağlı yaratılışçıların gözüyle, türler yalnızca birkaç bin yıl önce Tanrı tarafından ayrı ayrı ve hep bir anda yaratıldı ve bugün bunların hepsi hâlâ Tanrının onları yarattığı zamanki gibidir. Yaratılışçılar demektedir ki özellikle insanlar Tanrının özel yaratımıdır ve bu yüzden de insan olmayan, maymuna benzer (Hominoit) bir atasal türden evrimleşmiş olmaları mümkün değildir. Fakat bir kez daha söylüyorum, bu *bilim değildir.* Bu efsaneye dayalı, dinsel veya ruhsal bir *inançtır.* Bu efsane bundan 2.000 yıl önce yaşamış insanların yazdığı ve bir dinsel metin olan İncil'in ilk bölümünü oluşturan yaratılışın başlangıç hikâyesidir.

Geleneksel yaratılışçılar bu fikirlerle yola çıkarlar. İnanmak istedikleri şeye inanmaktadırlar; bilimsel gerçeklerin canı cehenneme! Bunların bazıları ara sıra gerçek dünyada teorilerini destekleyecek "kanıtlar" bulmaya çalışırken tabii teorilerini reddetmenin hiçbir surette mümkün olamayacağında da ısrar ederler. Birkaçı gerçekten Nuh'un gemisinin kalıntılarını aramaya gitmiş veya dinozorlarla insanların aynı zamanda yaşadığını gösterme gayreti içerisinde fosilleşmiş insan kemiklerinin bulunduğu kaya katmanlarında fosil ayak izlerini bulmaya çalışmıştır. (Bütün türlerin bir anda yaratıldığını anlatan yaratılış hikâyesi doğru olsaydı, dinozorlarla insanlar aynı zamanda yaşamış olacaktı.) Veya Büyük Kanyon'un jeologların mutabık oldukları gibi milyonlarca yılda değil de yalnızca birkaç bin yılda su erozyonuyla oluşmuş olabileceğini göstermek için hesaplamalar yapmaya çalışırlar.

Literalist yaratılışçılar, iyi yapılandırılmış bilimsel yöntemlerden herhangi birini kullanmazlar, herhangi bir bilim dergisi yayınlamazlar ve kendi dinsel teorilerini destekleyecek tek bir bilimsel kanıt bile ortaya çıkaramamışlardır. Fakat bu durum pek çoğunu, özellikle dinî

inançlarını insanların kafasını karıştırma, evrim bilimini ve daha genel olarak bilimi baltalama girişimi içerisinde fen derslerine sokmaya çalıştıklarında, "bilimsel görünmeyi" istemekten alıkoymaz. O halde ne yaparlar? "Bilimsel" görünmek ve böyle bir etki bırakmak için (en azından doğru dürüst bir bilim eğitiminden mahrum bırakılmış insanları aptal yerine koymaya çalışmaya yetecek kadar) çok zaman harcarlar. Daha önce bahsedildiği gibi, İncil'i harfi harfine alan (literalist) daha geleneksel yaratılışçıların ana merkezi *Institute for Creation Research*'ın (ICR), San Diego yakınlarında insanların ziyaret edebileceği ve doğal tarih müzesi gibi görünmeye çalışan bir müzeleri bile vardır! İnsanlar oraya gidebilir ve sözde dünya yüzeyinin şekillenmesi, geçmişteki ve günümüzdeki yaşam formlarının sözde kökenleriyle ilgili renkli diyoramalar ve gösteriler izleyebilirler. İnsanların Âdem ile Havva'dan geldiğini, bir zamanlar bütün dünyayı kaplayan bir tufan olduğunu, bugün canlı olan bütün hayvanların Tanrı'nın tufanı gönderdiğinde Nuh'un tek gemisi içine doldurmayı başardığı hayvanlardan geldiğini, Nuh'un gemisinin muhtemelen nasıl bir şey olduğunu şekillerle birlikte (sanki kanıtlanmış bilimsel gerçeklermişçesine) açıklayan profesyonel görünümlü müze levhalarında görebilirler. Kuşkusuz orada gösterdiklerinin hiçbiri bilimsel kanıtlarla desteklenmemiştir ve aslında hepsi tonlarca bilimsel kanıtla çelişmektedir. İyi de bu sergiler bir müzede yer alıyorsa gerçek bir yanı olmalı, öyle değil mi? Hayır, öyle değil. Eskilerin dediği gibi, **sorumluluk alıcıya aittir!** (Alıcı sakınmalıdır!).

Sözde "bilimsel" yaratılışçıların tercih ettiği yöntemin aslında gerçek bilimle hiçbir ilgisi olmadığına dikkat çekmeyi sürdürmek önemlidir. Bunlar bilimsel standartlara uygun hiçbir deney ve araştırma yürütmemekte veya gerçek hiçbir bilimsel kanıt biriktirip sunmamaktadırlar. Bunlar aslında kabul edilmiş herhangi bir bilimsel sınama ve doğrulama sürecine dayanabilecek herhangi bir kanıt sunamazlar. Bunun yerine başvurdukları yol, can düşmanları evrim biliminde bazı delikler açmaya çalışmaktır. Bunu yapmak suretiyle insanları evrim biliminin sağlam bir zemine oturmadığına ikna edebileceklerini düşünmektedirler. İnsanların en azından yalnızca evrimle ilgili birkaç *şüpheleri* olmasını, evrimin inançsız bilim insanlarının şişirmesi ve kanıtlanmamış bir fantezisi olabileceğiyle ilgili biraz şüphelenmeye başlamalarını sağlayabilirlerse, o zaman insanların yaşamın evrimleş-

mediği sonucuna varmaya ve bunun yerine yaşamın nasıl bu duruma geldiğiyle ilgili mümkün olan tek alternatif açıklama olarak ilahî yaratılış hikâyesini kabul etmeye hazır olabileceklerini düşünürler. Şimdi birkaç örneğe bakalım.

### Termodinamiğin İkinci Yasası

Pek çok yaratılışçı Termodinamiğin İkinci Yasası'nı ihlal edeceği için evrimin doğru olamayacağını iddia etmekten hoşlanır. Yoksa etkilenmediniz mi? Pekâlâ bilimsel *görünüyor*, değil mi? Yalnız bir sorun var: Neden bahsettiklerini bilmiyorlar! Termodinamiğin İkinci Yasası, bilim insanlarının, madde kendi haline bırakıldığında giderek artan düzensizlik haline geçmeye doğru doğal bir eğilimi olduğuyla ilgili anlayışından (bu durumdan "entropinin artması" olarak söz edilir) bahseder. Yaratılışçılar, bütün yaşam formlarının önceden var olan farklı atasal türlerden evrimleşmiş olduğu teorisinin, yeryüzündeki yaşamın artan biyolojik düzene doğru (düzensizliğe değil) evrimleştiğini, örneğin, ilk tek hücreli bakteriler gibi daha basit formlardan çok hücreli kuşlar veya insanlar gibi daha karmaşık formlara gittiğini ortaya koyarlar. Yaratılışçılar doğal sistemlerin düzen ve karmaşıklık düzeyinde zaman içerisinde böylesine bir artışın, bilim insanlarının Termodinamiğin İkinci Yasası'nın işleyiş tarzıyla ilgili anlayışlarına ters düşeceğini, bu yüzden evrimin yanlış olması gerektiğini söylemekten hoşlanırlar.

Bu mantıkta temelde iki sorun vardır. Her şeyden önce, yeryüzünde yaşamın evrimi en basit bakteriden büyük beyinli insanlara zaman içinde sabit ve tek bir doğru hat şeklindeki ilerleyen bir anayol değildir, böyle bir şeyle uzaktan yakından ilgisi yoktur. Evrim bu şekilde gelişmez. Bu gezegende yaşamın ilkel bakteriler gibi tek hücreli mikroorganizmalarla başladığını biliyoruz, çünkü yaklaşık 3,5 milyar yaşında olduğunu bildiğimiz kayaların içinde bu ilk bakterilerin izlerini hâlâ buluyoruz. Ayrıca ilk karmaşık çok-hücreli hayvanların evrimleşmesinin yüz milyonlarca yıllık evrimsel modifikasyonları gerektirdiğini de biliyoruz. Fakat yaşamın evrimi her zaman doğrusal bir çizgi halinde ilerleyen bir süreçten çok, dal budak salan bir çalıya benzemiştir. Evrimleşen bir sistem, yapı ve fonksiyon olarak daha büyük bir "ilerleme" veya "mükemmellik" haline veya mutlaka daha büyük bir karma-

şıklık durumuna doğru dörtnala ilerlemez. (Örneğin, kör mağara balığında karmaşıklığın evrimsel *kaybı* görülebilir. Bunlar daha karmaşık ve işlevsel [gören] gözleri olan önceki bir balık türünden evrimleşmiştir. Fakat bu atasal balığın altsoylarından bir kısmı bütün yaşamlarını hiç ışığın bulunmadığı sualtında geçirmeye başlayınca, evrimsel modifikasyonlar yoluyla bu gözler ve bunların görebilme yeteneği daha sonra "kaybolmuştur".)

Bütün yaşamın daima daha basitten daha karmaşıklığa ve karmaşıklık öbeğinin en tepesinde bulunan biz insanlığa doğru evrimleştiğini düşünmek insanlara has bir önyargıdır. Fakat gerçekte yeryüzündeki yaşam, geçtiğimiz 3,5 milyar yıl boyunca birtakım farklı hatlar boyunca ileri-geri, *birçok* farklı yönlerde evrimleşmiştir. Bunlara evrimsel çıkmaz sokaklarda sona eren pek çok kısa ömürlü yan dallar da dâhildir. Ve yaşamın evrimi ayrıca sık sık türlerin *yok olmasıyla* noktalanmıştır. Buna dünya tarihi boyunca *en azından beş farklı zamanda* olan, o zaman yaşayan bütün türlerin yüksek bir oranının birbiri ardına tükenmesi (yok oluş) de dâhildir. Soy tükenmesinin sürekli gelişen biyolojik düzen ve karmaşıklığa doğru değişmez bir eğilimi pek de yansıtmadığı söylenebilir!

Buna ek olarak, birçok basit organizma bu gezegende hâlâ yaşayabilmektedir. Örneğin, pek çok farklı bakteri türü vardır ve bunların toplum sayıları öyle büyüktür ki, birçok biyolog dünyada bakterilerin hüküm sürdüğünü söylemekten hoşlanır. Benzer şekilde, bilinen birçok farklı karınca türünün (yenileri hâlen keşfedilmektedir) tahmini toplam ağırlıklarının (biyokütlelerinin) bizim dünyada kalan tek insan türümüzü oluşturan bütün bireylerin toplam ağırlığına kabaca denk geldiği gerçeği üzerine kafa yormak eğlenceli (ve bir derecede kibir kırıcı!) olabilir.

Fakat "karmaşıklıktaki artış" ile kastedilen, 3,5 milyar yıl boyunca bu gezegendeki yaşamın en basit bakterilerde bulunandan çok daha karmaşık özellikler ve mekanizmalar geliştirdiği ve bütün evrimleşme süreci boyunca yaşamın muazzam *çeşitlilikte* türler ve karmaşık ekosistemlere çeşitlendiğiyse, bu *yine de* "Termodinamiğin İkinci Yasası'nı ihlal etmez". Neden? Çünkü bu doğal yasa, maddenin *yalnızca* kendi başına kalmış "*kapalı*" sistemlerde artan düzensizliğe doğru gitme eğiliminde olacağını öngörmektedir. Fakat bu gezegendeki yaşam aslında "kapalı" bir sistem *değildir. Sürekli olarak bir dış kaynaktan (güneş-*

*ten) enerji almaktadır.* Bu harici enerji girdisi devam ettiği sürece, bu dünyadaki doğal sistemlerin biraz daha biyolojik "düzen" ve karmaşıklık üretmeyi ve düzen altına almayı sürdüremeyeceğini düşünmek için hiçbir neden yoktur.

Evrime bu yanlış "itiraz" (evrimin Termodinamiğin İkinci Yasası'na güya ters düştüğü suçlaması) sözde "bilimsel" yaratılışçıların yöntemlerine özgüdür. Ne konuştuklarını dahi bilmezler, fakat havayı puslandırır ve bunun kesinlikle bilimsel olduğunu iddia ederler. Kuşkusuz bunun da insanların kafasını karıştırma gibi bir etkisi olabilir.

### Yaratılışçı Yöntemlerine Tipik Bir Örnek Daha: Boşluklardaki Tanrı

Yaratılışçılar eğer evrim doğru olsaydı, her bitki ve hayvan türü (insanlar dâhil) daha önceden var olmuş bir türden evrimleşmiş bulunsaydı, fosil kayıtlarında türler arasında hiçbir "boşluk" veya kayıp halka olmaması gerekirdi demeyi severler. Kayalarda saklı fosillere bakıp her bir yaşam formuna ve evrimsel modifikasyona mükemmel bir düzen içinde açıklama getiren, her bir atasal ve altsoyun mükemmel şekilde kesintisiz dizilimini görebilmemiz gerektiğini söylerler. Sonra fosil kayıtlarında aslında pek çok eksiklik olduğuna işaret ederler. (Düşündükleri kadar olmasa da kuşkusuz bazı boşluklar vardır ve yeni fosiller keşfedildikçe bu eksikler sürekli azalmaktadır.) Sonra, fosil kayıtlarındaki bu tür boşlukların, evrimin asla vuku bulmadığına kesin kanıt olduğu sonucuna varırlar.

İlginç şekilde, bu yalnızca bu eski moda literalist yaratılışçıların söylediği bir şey değildir. Aynı zamanda akıllı tasarım yaratılışçılarının yeni ekolünün en entelektüel ve etkili temsilcilerinden birisi, aslında onlara öncülük eden ideologları, Berkeley'den emekli hukuk profesörü Phillip Johnson tarafından da evrime karşı kanıt olarak ortaya konmuştur. (Berkeley'de mi? Yok canım!)

Fakat bu yaratılışçılar yine ne konuştuklarını bilmiyorlar. Daha önce ele aldığımız gibi, bu "eksiklik" tezinde temelde hatalı olan şey şudur:

Her şeyden önce, evrim teorisi ve genel anlamda bilimsel yaklaşım fosil kayıtlarında kalan bazı boşlukların *her zaman* olacağını anlamaya götürür. Neden? Bir kere ölmüş bitki ve hayvanların yalnızca

bir kısmının fosil oluşturduğu temel gerçeğinden dolayı ata-altsoy dizilişinde *bütün* türleri bağlayan bütün halkaları bulmayı bekleyemeyiz. Diğer şeylerin yanı sıra, bu türlerin birçoğu fosil oluşumunu ve/veya korunmasını çok güç ve olanaksız kılacak ıslak ve nemli doğal ortamlarda yaşamıştır. Bunu söylemekle birlikte, yaratılışçıların inanmamızı istediği kadar çok "eksiklik" kesinlikle yoktur. Özellikle, iddia etmekten hoşlandıkları gibi, atasal ve altsoyları birbirine bağlayan ve köprü olan "hiçbir ara tür olmadığı" kesinlikle doğru değildir. Bu meseleye yalnızca biraz eğilen herkes bunun düpedüz yalan olduğunu söyleyebilir. Buna başka ne denebileceğini bilmiyorum. Farklı çağlara ait kayalarda korunmuş fosil kayıtları aslında milyonlarca yıldır gerçekleşen adım adım evrimsel modifikasyonları net olarak gösteren bitki ve hayvanlardaki ata-altsoy türlerinin (zamana bağlı) birkaç kronolojik dizilimini gerçekten ortaya çıkarmıştır. Aslında geçmiş 4 milyon yıl boyunca kendi evrimsel soyumuz, ara fosil türler açısından özellikle zengindir.

Fakat eski tarz yaratılışçıların söylediklerini dinlerseniz, ilk öğreneceğiniz şey, *onlara açıklayabileceğiniz ve Tanrının bütün türleri ayrı ayrı ve hep bir anda yarattığı yolundaki sarsılmaz dinî inançlarını bırakmalarına yol açabilecek herhangi bir şey olmadığıdır.* Yani eğer yaratılışçılar fosil kayıtlarında evrimsel soylar arasında var olan bir "eksikliğe" işaret etse ve bilim insanları daha sonra atasal ve altsoylar arasındaki evrimsel bağlantıları daha da açık şekilde açığa çıkarsalar (birçok kez olduğu gibi), yaratılışçıların iddialarını değiştirmeye istekli olacağını düşünüyor musunuz? Tabii ki hayır. Sadece şöyle diyeceklerdir: Tamam, o boşluk doldurulmuş olabilir, fakat şimdi yeni fosil keşfinin her iki tarafında birer eksiklik var! Ve eğer bu iki halka daha sonra daha da fazla kayıp halka ara türlerin keşfiyle "doldurulacak" olsa, şimdi doldurulacak *dört* boşluk varmış gibi hareket edeceklerdir. Ve tabii bu küçük oyunları sonsuza kadar sürebilir. Yaratılışçılar insanların dikkatini, günümüz insanlarını uzun bir dizi ara tür yoluyla daha önceki primat atalarımıza bağlayan, hâlihazırda çok kuvvetli ve sürekli artan kanıtlardan başka yöne çevirmek için ellerinden gelen her şeyi yapacaktır. (Bu kanıtlara başka bir örnek, günümüzdeki bacaksız balinaları milyonlarca yılda gerçekleşen uzun bir dizi tedrici modifikasyon yoluyla daha önceki karada yaşayan dört ayaklı atalarına bağlayan kanıtlardır.)

Güya fosil kayıtlarında tedrici evrimsel modifikasyonları gösteren hiçbir "ara türün" olmadığı konusunda düpedüz yalan söylemelerine ilave olarak, yaratılışçılar ayrıca evrim teorisinin kendisinin, her bir evrimsel modifikasyonu adım adım düzgün şekilde temsil eden ara türlerin bariz fosilleşmiş kalıntılarını bulmanın zor, hatta muhtemelen imkânsız olduğu öngörüsünü anlamayı başaramamaktadırlar. Gerçek şu ki bu kadar farklı türün milyonlarca fosilinin bulunmuş olması ve her gün artan sayılarda bulunmaya *devam etmesi* bile şaşırtıcıdır.

Fakat buna ilave olarak, evrimin nasıl işlediğiyle ilgili şu anki anlayışımız, geldikleri daha büyükçe atasal toplumdan üreme açısından koparılmış *yepyeni türlerin gerçekten küçük ve coğrafi açıdan yalıtılmış toplumlardan evrimleştiğini* bize anlatmaktadır. Bu kitapta daha önce gözden geçirilen nedenlerden dolayı (diğer şeylerin yanı sıra mutasyonların küçük toplumlar üzerindeki oransız etkisi ve bir toplumda gen frekanslarındaki diğer değişimlerle ilgili) çarpıcı derecede farklı form ve işlev özelliklerinden oluşan büyük evrimsel yeniliklerin, daha büyük ve daha kararlı atasal gen havuzundan ziyade, ilk etapta *gerçekten küçük toplumlarda* görünmesi çok daha olasıdır. Ve bu evrimsel modifikasyonlar bir kez baş gösterince, bunların kayda değer sayıda bireye yayılması ve tabiri caizse, bir tema üzerinde daha da çeşitli varyasyonlar meydana getirmesi çok zaman alır. Bu bize, yepyeni bir türün ilk ortaya çıkışını temsil eden ilk küçük birey gruplarının fosillerini bulmanın neden pek de olası olmadığını açıklar. Biz bu evrimsel modifikasyonları zaman çizgisinin biraz daha ileri aşamalarında, bu modifikasyonlar daha sağlam şekilde yerleşmiş, yaygınlaşmış ve daha büyük bir evrimsel dalı temsil eder duruma gelmiş olduğu zamanlarda "yakalama" eğilimindeyiz. Bütün bunlar da göz önüne alındığında, net bir şekilde ara yaşam formlarının fosil kayıtlarında bu kadar çok bulunmuş olması daha da hayrete düşürücüdür.

Özetlemek gerekirse, yaratılışçılar aynı zamanda hem fosil kayıtlarındaki atasoy ve altsoyların birbirlerine bağlı dizileriyle çoktan doldurulmuş "boşluklar" ile ilgili yalan söylemekte, hem de evrim teorisinin fosil kayıtlarındaki her bir "boşluğun" doldurulmasının neden mümkün olmayacağı öngörüsünü anlamamakla aslında evrimin nasıl işlediği konusundaki cahilliklerini ortaya koymaktadırlar.

## Tedrici İlerleyen Evrime Bir Diğer Örnek: Fillerin Evrimi

Daha önce, her çeşit atasal-altsoy çizgisinde fosil kayıtlarını giderek artan oranda dolduran "ara türlere" birtakım örnekler vermiştim. İşte bir örnek daha: fillerin evrimi. Yaklaşık 50 milyon yıl öncesinin kaya tabakalarına bakacak olursanız, kafatasları, hortumları ve dişleri günümüz filleriyle açık bir şekilde akraba olduklarını gösteren her çeşit hayvan fosili göreceksiniz (bugün bunlardan yalnızca iki tür hayattadır). Sonra, 50 milyon yıl öncesinden başlayarak zamanda ilerlerken evrimsel yolların birçok kez ayrılıp dal budak salmış bir ağaç modeli oluşturduğunu görebilirsiniz. Zamanda ilerledikçe dallanan yollardan bazıları giderek daha çok günümüz fillerine benzeyen fosil dizilişleriyle temsil edilmektedir. Şu ana kadar paleontologlar yalnızca *son 6 milyon yılda yaşamış 22 farklı, fakat yine "fil benzeri" türün fosilleşmiş kalıntılarını keşfetmiştir*!

Kendinize şunu sorun: Bir tür tanrının veya başka bir doğaüstü "akıllı tasarımcının" hepsi bu kadar farklı ama yine de file benzer türü bütünüyle birbirinden ayrı olarak yaratmış olduğunu hayal etmek (yaratılışçıların yaptığı gibi) gerçekten mantıklı mıdır? Ve bu tasarımcının, örneğin, bilinen milyonlarca farklı böcek türünün her biriyle de (yaratılışın bütünüyle ayrı eylemleri olarak) aynı şeyi yapmış olması? Özellikle yeni türlerin daha önceden var olan farklı atalardan doğal yollarla evrimleştiği *mekanizmaların* pek çoğu şimdi bu kadar iyi anlaşıldığı halde, bir kimse, en azından evrimin öğrettiklerine aşina olan ya da aşina olduğunu iddia eden bir kimse, böyle bir düşünceyi nasıl barındırabilir?

## Mutantlar Canavar Değildir

Yaratılışçılar mutasyonların, yaşam formlarının evrimine katkıda bulunamayacağını, çünkü bütün genetik mutasyonların yaşama zarar verdiğini ve bu yüzden sürdürülebilir yeni yaşam formlarının bir kaynağı olamayacaklarını söylemekten hoşlanır. Bir kez daha doğru tahmin ettiniz: Ne konuştuklarını bilmiyorlar. Canlı bitki ve hayvanlar ürerken, altsoylara aktarılabilen kimyasal bilgileri içeren genetik materyal olan DNA'ları, kimyasal ipliklerin birçok kez ayrılıp yeniden birleşmesiyle karmaşık bir süreç geçirir. Bu mükemmel bir sistem değildir ve bu moleküler sürecin her aşamasında "kopyalama hatala-

rı" (mutasyonlar) olabilir (sık sık da olur). Bunların birçoğu organizmanın dölü üzerinde herhangi bir etkisi olmayacak kadar önemsizdir. Fakat bazen mutasyonlar kusurlu oluşuma ve hatta bir dölün yumurta veya sperm hücrelerinin ölümüne yol açacak kadar şiddetli işlevsel anormalliklere neden olur. Bir yavruyu öldürmeye veya üremesini önlemeye yetecek kadar ciddi genetik mutasyonlar tabii ki nesilden nesile yayılmayı sürdüremez. Fakat *bütün mutasyonlar zararlı değildir* ve bu yüzden eskilerin dediğini hatırlamakta yarar vardır: Mutantlar canavar değildir!

Aslında altsoylara ciddi zarar vermeyen birçok genetik mutasyon vardır ve bunların bazıları altsoylara belirli bir çevrede yeni bir çeşit üreme üstünlüğü sağlayabilen faydalı yeni özellik veya kapasitelere katkıda bile bulunabilir (özellikle yaşadığı çevre ciddi şekilde değişiyorsa). Bu tip daha avantajlı yeni özellikler nesiller boyu giderek artan sayıda bireye doğal seçilim yoluyla yayılma eğiliminde olacaktır. Örneğin, ilk iki ayaklı, dik yürüyen insansılar hiç şüphe yok ki geldikleri iki ayaklı olmayan maymunlara göre bir anlamda "genetik ucubelerdi". Fakat iki ayaklılık bu ilk atalarımıza bazı önemli üreme avantajları sağlamış olmalıdır. Çünkü fosil kayıtlarında açıkça görülmektedir ki *iki ayaklılık ortaya çıkar çıkmaz tutunmuş ve yayılmıştır* ve sonraki birkaç milyon yıl boyunca pek çok başarılı yeni insansı türün ayırt edici bir özelliği olmuştur. (Daha önce ele alındığı gibi, aşağı yukarı iki ayaklılığın ortaya çıktığı dönemde çevrenin de dikkat çekecek şekilde değiştiği görülmektedir.) İki ayaklılık, mutasyonların ve diğer genetik yeniden yapılandırmaların her zaman zararlı olmadığının ve bazen nasıl üreme açısından avantajlı yepyeni evrimsel yollar açabileceğinin sayısız örneklerinden yalnızca birisidir.

Yeni türlerin nasıl ortaya çıktığıyla ilgili daha önce ele alınan her şeyi burada tekrarlamayacağım. Sadece okurlara bu sürecin içerdiği birçok değişimin aslında hem laboratuvarda hem de doğal ortamda nispeten mütevazı ölçekte de olsa doğrudan gözlemlendiğini hatırlatmak isterim. (Doğal ortamda yepyeni bitki türlerinin yalnızca, örneğin, rastlantısal kromozom ikilemesi yoluyla evrimleştiği gözlemlenmiştir veya coğrafi açıdan ayrılmış hayvan türlerinin birçok nesil boyunca yeterli genetik farklılıkları biriktirdiği durumlarda bütünüyle ayrı bir tür oluşmuştur veya oluşma sürecindedir.) Ve toplum genetikçileri ve diğer evrimsel biyologlar, canlı toplumlarda genetik değişim-

lerin oluşma hızları ve -birkaç nesil gerideki atalarından ölçülebilir ve kayda değer düzeylerde farklılaşmış altsoy toplumlar üreten belirli bir ortamda- doğal seçilim yoluyla bu genetik değişimlerin seçilim düzeyi gibi şeyleri rutin şekilde ölçümlebilmekteler.

Yine, özellikle çevresel ortamlar değiştiğinde bazı genetik mutasyonların zararlı olmak yerine gerçekten organizmalara ve sonunda toplumlara çok faydalı oldukları ortaya çıkabilmektedir. Aynısı, eşeysel yolla üreyerek yeni *genetik rekombinasyonlar* üreten türlerde, bireylerin her ebeveynden kalıtımla aldıkları genlerin tipik yeniden harmanlanması ve bireylerin, örneğin, bir bölgeye göç edip veya oradan geri döndüklerinde "*genetik sürüklenme*" yoluyla meydana gelebilen, toplum düzeyinde gen frekanslarında oluşan değişim tipi için de söylenebilir. Bütün bu genetik harmanlanma, canlı toplumlara sürekli değişen bir gen havuzu sağlamaktadır ve evrimsel değişime hammadde olarak hizmet eden de budur.

Yaratılışçıların tutunabilecekleri bir destekleri yoktur ve mutasyonların daima zararlı olduğunda ısrar etmeleri onların kaba cahilliğini gösterir. Böylece hiç kimse yaşamın evrimleşme mekanizmalarını anlayamaz. Birçok türün çevresel ortamlarına nasıl bu kadar iyi adapte olduğunu açıklayacak tek şeyin, tasarımcı bir tanrının onları bu şekilde yaratmış olması olduğunda ısrar ederler. Bu fikirlerin tümü çok önceden somut bilimsel *kanıtlarla* reddedilmiştir.

## Dünyanın ve Evrenin Yaşı: Yaratılışçılar İçin Büyük Bir Problem

Duane Gish ve San Diego merkezli *Institute for Creation Research* çevresi gibi, sözde Genç Dünya Yaratılışçıları (YEC'ler) da yıllardır "bilimsel yaratılışçılığı" fen derslerine ve kitaplarına sokma çabası içinde okul yönetim kurullarının ve hukuk davalarının idaresini ele geçirmeye öncülük etmişlerdir. Daha sonra etraflıca ele alacağımız gibi, bilim çevreleri tarafından açık şekilde topa tutuldukları ve alay konusu oldukları için; ayrıca kitle iletişim araçları yaratılışçılığın "akıllı tasarım" versiyonunu daha çok öne çıkardığı için, etkileri silinmeye başlamıştır. Fakat bundan dolayı literalist Genç Dünya Yaratılışçılarının güçsüz düştüklerini, ilgi alanımızın dışında kaldıklarını ve onların yalan ve çarpıtmalarını ortaya çıkarmaya çalışmanın artık gereksiz olduğunu varsaymak yanlış olacaktır.[6]

Bir kez daha, literalist Genç Dünya Yaratılışçıları için dünyanın yalnızca birkaç bin yaşında olduğu (kesinlikle 10.000 yaştan fazla olmadığı) ve bundan yaşlı olan her şeyin İncil'de verilen Tanrının "gökleri", yeri ve üzerindeki her şeyi yarattığı zaman duygusuyla ters düşeceği, sarsılmaz bir dinî inanç meselesidir. Dünyanın yaklaşık 4,5 milyar yaşında olduğu ve bu anlayışın modern jeolojinin temel taşı olduğu gerçeği bu yaratılışçıların umurunda değildir. (Bütün jeologlar yanılıyor ve geçtiğimiz yaklaşık iki yüzyıl içinde başardıkları her şey bir hayal olabilir mi?) Ayrıca günümüz gökbilimcilerinin yıldızları, galaksileri, süpernova patlamalarını vb. incelemek için uzayın uzak köşelerini dikkatle gözleyip birçoklarının *milyarlarca* ışık yılı uzakta olduğunu hesaplayabilmeleri de yaratılışçıların umurunda değildir. (Bu yıldızlar bizden o kadar uzaktır ki, şimdilik saptadığımız şey aslında bu yıldızların ve benzerlerinin milyarlarca yıl önce nasıl göründüğü ve onlara ne olduğudur!)

Gördüğümüz gibi, Genç Dünya Yaratılışçıları bütün bunlara şu iddialarla yanıt vermektedir: Ya fizikçiler dünyanın ve evrenin yaşını hesaplarken hata yapmışlardır ya da ilahî yaratıcı -yalnızca kendisinin bildiği nedenlerden dolayı- aslında yaratılışçılar gerçekten öyle olmadığında ısrar etse de evreni milyarlarca yıl yaşında göstermeye karar vermiştir.

Genç Dünya Yaratılışçıları haklı olduğu ve dünya gerçekten de İncil'in ortaya attığından daha yaşlı olmadığı takdirde, yalnızca bütünüyle modern biyoloji bilimi değil, aynı zamanda bütün modern fizik, kimya, jeoloji ve astronomi de alaşağı olacaktır. *Bütün* bu bilimler ve son iki yüzyılda başardıkları şeylerin çoğu dünyanın, elementlerin ve evren hakkında şu ana kadar bildiğimiz her şeyin binlerce veya milyonlarca değil, *milyarlarca* yaşında olduğu anlayışını içeren bir temel üzerine inşa edilmiştir.

Modern bilimin *bütün* bu alanlarının böylesine yanılmış olabileceği fikri (YEC'ler durumun böyle olduğunda ısrarlıdır) bir an durup bunu düşünen herkese tabii ki gülünç gelecektir. Akıllı tasarım teorisinin ortaya çıkışını teşvik eden şey, tam da budur. Göreceğimiz gibi, akıllı tasarım yaratılışçılarının (IDC'ler) en azından bir kısmı İncil'in katı bir şekilde harfi harfine alınmasını bir yana bırakmaya, dünyanın ve evrenin İncil'de belirtildiğinden çok daha yaşlı olduğu yolundaki bilimsel kanıtları ve modern astronomi, fizik, jeoloji vb. tarafın-

dan yapılan ilerlemelerin çoğunu kabul etmeye istekli görünmektedirler. Fakat iş biyolojik evrime gelince, doğal evrimsel süreç ve mekanizmaların canlı organizmaların bütün özelliklerini açıklamaya yetmeyeceğini ileri sürmeye çalışırlar (hücrelerin içinde işlev gören bazı biyokimyasal sistemlerin karmaşık yapıları gibi). Sonuçta onlar da doğaüstü bir gücün, ilahî bir tasarımcının sürecin en azından bir kısmında işin içinde olmak zorunda olduğunu hayal ederler. (Akıllı tasarım yaratılışçıları ve hatalı inançları daha sonra ele alınacaktır.)

Fakat fen derslerinde yaratılışçılık öğretisini zorla kabul ettirmek için yasaları değiştirmek üzere lobi yapan sözde "bilimsel" yaratılışçıların çoğuyla birlikte Genç Dünya yaratılışçıları, dünyanın ve içindeki fosillerin yaşı dâhil temel inançlarının hiçbirinden vazgeçmeye yanaşmamaktadır. YEC'ler bütün bilim insanlarının dünyanın yaşını kabaca 4,5 milyar yıl olarak yanlış hesapladıklarını söylemektedirler. Evrimcilerin bu rakamı döngüsel muhakemeyle, yani kayaların yaşını içerdikleri fosiller yoluyla ve sonra fosillerin yaşını da içinde bulundukları kaya tabakalarına göre tayin ederek bulduğunu söylemektedirler. Tabii bu iddia evrimcilerin kötü bilimsel yöntemler uyguladıklarını düşündürüyor, değil mi? Fakat gerçek şu ki aslında bütün dünyadaki benzer kaya tabakalarında, yani bu gezegenin tarihinde farklı zaman dönemlerinde birikmiş ve sertleşmiş tortul tabakalarda bulunan benzer fosillerin gerçekten de tutarlı, zamana göre sıralı bir dizilişi vardır. (Bu farklı zaman dönemleri jeolojik "çağlardan" farklıdır.) Farklı çeşitte kaya tabakalarının ve bunlarla bağlantılı fosillerin ("jeolojik sütunlar" olarak bilinir) bu sıralı kronolojisi veya dizilişi jeologlar tarafından çok iyi bilinir. Bu bilgi Darwin'in zamanından önce dahi bilinmekteydi. Jeologlar, yaşamın evrimi hakkında henüz hiç kimse bir şey bilmeden çok önce, jeolojik sütundaki farklı katmanların geçmişte farklı zamanlarda oluşup biriktiğini ve bu yüzden dünyanın jeolojik tarihinde farklı çağları temsil ettiğini fark ettiler. Belirli tip kaya tabakaları ile belirli tipte fosiller arasında, bütün dünyada tekrar edilen gerçek (hayali değil) bir karşılıklı ilişki (korelasyon) vardır. 19. yüzyıl jeologları ve ilk doğabilimciler bu konuda düşündükçe, bu durum bazıları için yalnızca cansız dünyanın şekil ve biçiminin değil, aynı zamanda canlıların kendilerinin de zaman içinde gerçekten *değişmiş* ve bir şekilde *evrimleşmiş* olduklarının bir kanıtı olmaya başladı.

Gördüğümüz gibi, Genç Dünya yaratılışçıları farklı fosil derlemele-

rinin tutarlı şekilde farklı türde kaya tabakalarında bulunduğu gerçeğini, gülünecek saçma şeyler diyerek açıklamaktadır. Örneğin, İncil'de söz edilen 40 günlük tufan sırasında bazı canlıların daha önce boğulmuş ve hemen dibe batmış olması gerektiğini, bunun da onların kalıntıların neden en dipteki kaya tabakalarında bulunduğunu açıklayacağını iddia etmektedirler. Bu yaratılışçılara göre, daha iyi yüzen veya daha akıllı diğer canlılar daha fazla yaşamayı başarmıştır, bu da onların kalıntılarının neden tufan tarafından biriktirilen tortulların daha üst katmanlarında bulunduğunu açıklamaktadır. Ben aklı başında, özellikle bir tip "bilim" icra ettiklerini iddia eden yetişkin insanların ciddi bir yüz ifadesiyle böyle şeyler söyleyebilmesini gerçekten inanılmaz buluyorum! Kuşkusuz, bu yaratılışçılar neden *tek bir fosil organizmanın bile jeolojik katmanlaşma bakımından "uygunsuz" bir yerde bulunmadığını* tam olarak açıklayamamaktadırlar. Bunların hepsi kötü veya aynı derecede iyi yüzücüler miydi?

Birçok biyolog bu saçmalığı açıklarken oldukça eğlenmektedir. Örneğin, Brown Üniversitesi biyoloğu olan, bilim ve dini çeşitli yollarla uzlaştırmaya çalışan fakat yaşamın evrimi konusunda hiçbir şüphesi olmayan bir Katolik, Ken Miller, *ilk 2 milyar yıllık jeolojik kayıtta ne tek bir çiçek açan bitki fosili, tek bir hindiba, bir gül, bir meşe palamudu ne de bir hardal tohumu bulunduğuna* sık sık işaret eder (*Finding Darwin's God* - Darwin'in Tanrısını Keşfetmek). Bu yüzden şu bariz soruyu sorar: İncil'deki tufanın çalkalanan suları bu tohumların ve bitki parçalarının hepsini karıştırıp sonradan kayaya dönüşecek çamurlu tortul katmanları *boyunca* biriktirmiş olması gerekmiyor muydu? Mantıken böyle olması gerekirdi, fakat yalnızca yaprakları olan (ama çiçekleri olmayan) yosunlar ve dev eğrelti otları gibi bitkilerin daha eski (daha aşağıdaki) tortullarda bulunduğu ortaya çıkmıştır. Farklı kaya tabakalarındaki fosillerin dağılım kalıplarının bütün dünyayı sözde kaplamış (ve hiçbir kanıtı bulunmayan) küresel herhangi bir tufanla hiçbir ilgisi yoktur. Daha alttaki 2 milyar yıllık tortullarda tek bir çiçekli bitkinin bile bulunmamasının gerçek nedeni, yalnızca o zamanlar çiçekli bitkilerin evrimleşmemiş olmasıdır. Aslında, günümüzde çiçekli bitkiler dünyanın her yerinde hâkim olsa da oldukça yakın geçmişte, 100 milyon yıldan daha kısa zaman önce, Kretase dönemi olarak bilinen çağda evrimleştiler.

Yaratılışçılar bütün insan fosillerinin neden yalnızca tortulların en

üst katmanlarında bulunduğu konusunda da iyi bir açıklama yapamamaktadırlar. Ken Miller'in esprili şekilde işaret ettiği gibi, yaratılışçı tufan teorisinin doğru olması için, 40 Günlük Dünya Tufanı sırasında hayatta olan bütün insanların 39 gün boyunca yüzmeyi veya suyun üzerinde kalmayı başarıp yalnızca son gün boğulmuş olması gerekmektedir!

Ve kuşkusuz, daha önce bahsedildiği gibi, bir şeyin çağı ve içinde yaşadığı zaman yalnızca bir spekülasyon meselesi değil, şimdi çok sayıda yaş tayin teknikleriyle oldukça doğru ve tutarlı şekilde belirlenebilen bir şeydir. Bu yaş tayin teknikleri arasında topraktaki radyoaktif elementlerin bilinen çürüme hızlarına dayalı radyometrik yaş tayininin çeşitli şekillerinin yanı sıra daha yeni moleküler yaş tayin teknikleri de bulunmaktadır. Şimdi çok sayıda yaş tayin tekniği vardır ve bilim insanlarının bu tekniklerin bir birleşimini kullanarak hemen her şeyin yaşı konusunda güvenilir tahminlerde bulunabildiği çok açıktır. Bu yüzden yaratılışçıların bilimsel yaş tayin teknikleriyle ilişkili eleştirilerini veya jeolojik katmanlarda türlerin sıralı dağılımından İncil'deki tufanın sorumlu olduğu fikrini ciddiye almak insanlar için giderek güçleşmektedir.

YEC'ler hâlâ İncil'deki genç dünya ve her şeyin bir anda (ve 10.000 yıldan daha önce değil) yaratıldığı görüşüne inatla sıkı sıkıya sarılırken, giderek daha çok yaratılışçı bu görüşü terk etmeye, dünyanın yaşlılığını, fosillerin farklı bitki ve hayvanların farklı çağlarda yaşadığını ortaya koyduğunu kabulleniyor. Fakat bu kez de Tanrının ya farklı zamanlarda farklı yaratma eylemlerinde bulunduğu ya da alternatif olarak Tanrının yaşamın yalnızca başlangıç sürecini yaratıp sonra evrimleşmeye bıraktığı sonucuna varıyorlar.

Yaratılış fikrinin bu şekilde "modifiye" edilmesi İncil'de söylenenlerle kesin bir çelişki içinde olduğundan, yaratılışçı çevrelerde büyük bir gerilim ve anlaşmazlık kaynağıdır bu.

### "Belki Tanrı Yaşlı *Göstermiştir* ve Belki Tanrı Yaşamı da Evrimleşiyormuş Gibi *Göstermiştir*"

Bir şey kesindir: İnsanlar özellikle derine kök salmış sosyal ilişkileri, âdetleri, değerleri vb. besleyen, çok eski geleneklerini ve sevgiyle anılan inançlarını bırakmakta çoğunlukla güçlük çekerler. Yine gör-

düğümüz gibi, dinî inançlarının öğretileriyle mücadele ederken aynı zamanda dünyanın yaşlı olduğunun, yaşamın evrimleştiğinin ve evrimleşmeyi sürdürdüğünün yadsınamaz kanıtlarını gösteren bilimsel kanıtlarla ardı ardına yüz yüze gelince, yaratılışçılardan bazıları esasında Tanrının evreni ve dünyayı gerçekte olduğundan yaşlı göstermiş olduğunu iddia etmeye çalıştılar. Bu tip yaratılışçılar Tanrının neden böyle bir şey yaptığı konusunda hiçbir açıklamada bulunmamaktadır. Fakat bu tarz anlamsız tartışmaları canlı türlerle ilgili olarak da yapmaktadırlar: Tanrı yalnızca değişmiş altsoy türlerin köken aldıkları atasal türlerin sıralı ortaya çıkışlarıyla, onları evrimleşmiş gibi *gösterdi*. Yaşam evrimleşmiş gibi *görünüyor*, fakat aslında evrimleşmedi. Bir nedenden dolayı Tanrı, örneğin, sanki Galapagos adalarındaki bitki ve hayvan türlerinin yakındaki Güney Amerika anakarasındaki benzer türlerle, Cape Verde adalarındaki bitki ve hayvan türlerinin yakındaki Afrika anakarasındaki benzer türlerle yakın akrabaymış gibi *görünmesini* sağladı. Bu yaratılışçıların zihinlerindeki Tanrı, oldukça aldatıcı olabiliyor.

Şimdiye kadar, yaratılışçıların aksine, evrimcilerin ada türlerinin en yakın anakaralardaki benzer türlerle neden birçok ortak özellikleri olduğuyla ilgili çok basit açıklamaları olmuştur. Ada türleri anakaradaki *atalardan* evrimleşmişlerdir. Fakat yaratılışçılar bunun, yalnızca tasarımcı bir Tanrının canı öyle istediği için yaptığı gizemli bir iş olduğunu hayal edebilmektedirler.

## Her Şeyi Bilen Bir Tanrı Baştan Savma Tasarımlar Yapar mıydı?

Özellikle her konuda bilgi ve güce sahip gerçek bir "akıllı tasarımcının" hatalarla dolu veya baştan savma ya da yetersiz tasarımlar yaptığını düşünmek güçtür. Bununla birlikte, bütün yaşam formlarının ideal tasarımlara uymayacak "tuhaflıklara ve kusurlara" sahip oldukları gösterilebilmektedir. Fakat bunlar evrimciler tarafından önceki türlerden "taşınan" özellikler olarak kolayca açıklanabilmektedir. Çünkü evrim yeni bir tür üretirken, yalnızca önceden var olan atasal soyda *zaten bulunan* genetik çeşitlilik ve biyolojik materyali işleyebilmektedir. Ve yeni türü kusursuz bir "uyarlanmışlık" duruma dönüştürememektedir. Biz insanların yaşlandığımız zaman sırt ağrıla-

rımız olmaktadır. Çünkü iskeletin bizdeki hizalanmasını yaratan ve bizim dik olarak yürümemizi sağlayan evrimsel modifikasyonun küçük bir dezavantajı vardı. Bu modifikasyon bizim kemik ve kaslarımızda, dört ayaklı memelilerde ve parmak boğumu yürüyüşüyle yürüyen maymunlarda olmayan yeni zorlamalar yarattı. Gelişimlerinin ilk aşamalarında, insanların ve diğer memelilerin embriyolarında geçici olarak solungaç yarıkları (uzak balık atalarımız gibi) ve işe yaramayan yumurta keselerimiz (uzak sürüngen atalarımız gibi) olur. Bunun oluş nedeni bunlara gereksinim duymamız değildir (duymayız) ve herhangi bir bilinçli ve akıllı "tasarım" bakış açısından bir anlam ifade ettiği için de değildir (etmez). Bunlar yalnızca *daha önceki evrimsel bir zamandan arta kalanlardır*, bugüne dek insanlar dâhil bütün canlı türlerin içlerinde taşıdıkları geçmiş tarihin ve uzak ataların izleri ve hatırlatıcılarıdır. Yaratılışçıların bu çeşit özellikler için iyi bir açıklamaları yoktur. Bir kez daha onlar görünüşteki bu "tasarım kusurlarını" yalnızca Tanrının kaprisli ve gizemli zihnine atfetmektedirler.

Günümüzde birçok dindar insanın böyle bir yaratılışçılığı reddetme ve evrimin bilimsel kanıtlarını kabul etme nedenlerinden birisi (Tanrıya hâlâ inansalar bile) insanlara her şeyi olduğundan daha yaşlı ve gerçekte evrimleşmediği halde evrimleşmiş gibi gösteren, "düzenbaz bir Tanrı" fikrinden pek hoşlanmamalarıdır. Tanrıyı başka şekilde "yeniden tanımlamayı" tercih etmektedirler. Bu, dünyanın ve evrenin büyük yaşıyla veya yaşamın evrimleştiği, insanların da insan olmayan atalardan türediğiyle ilgili birikmiş bilimsel bilgiyi reddetmeyen bir tanımdır.

Ne yazık ki halkın diğer kesimlerinde yaratılışçılık ölü bir konu olmaktan uzak olarak kalmaktadır. Aslında yaratılışçıların akıllı tasarım yaratılışçıları (IDC'ler) olarak bilinen yeni türemiş kolu, şu anda etkilerini giderek arttırmaktadır. Bunun bir nedeni de, bir yandan canlı türlerin yalnızca doğal evrimsel süreçler yoluyla şimdiki hallerine gelmiş olamayacağını söylerken ve sürecin bir noktasında doğaüstü bir "akıllı tasarımcının", yani Tanrının işin içine girmiş olması gerektiğinde ısrar ederken, öte yandan İncil'de geçen ve bilimsel gerçeklerle ters düştüğü çoktan kanıtlanmış pek çok iddiadan vazgeçmeye hazır olmalarıdır. Akıllı tasarım yaratılışçılarını ve onların evrim bilimine (ve daha genel anlamda bilime) karşı temelsiz saldırılarını gelecek bölümde ele alacağız.

## YARATILIŞÇILIĞIN YENİ KILIFI BİZİ ALDATAMAZ: AKILLI TASARIM TEORİSİ HÂLÂ BİLİM DEĞİL BİR DİNDİR; VE HÂLÂ YANLIŞTIR!

Son on yıldır yaratılışçı dünyada önemli bir değişiklik yaşanmaktadır. Standart ve daha geleneksel, ICR (Institute for Creation Research) ve Duane Gish gibi kimselerin etrafında toplanmış eski ekol "bilimsel yaratılışçılar" marifetlerini hâlâ sergilemektedir: Evrimin kanıtlanmış bir gerçek olup olmadığı konusunda hâlâ insanların kafasını karıştırmaya çalışmaktadırlar. İlahî yaratılışın meşru bir "alternatif teori" olduğunu ve bu yüzden fen derslerinde "eşit zaman" verilmesi gerektiğini hâlâ iddia etmektedirler. Hâlâ yerel okulların yönetim kurullarını ele geçirip ders kitaplarını ve fen eğitim kriterlerini belirleyen eyalet yasalarını değiştirmeye çalışmaktadırlar. Hâlâ kilise ve devletin anayasal ayrılığını net şekilde ihlâl eden bir dizi dinî inançlarını (sözde "yaratılış bilimini"), devlet okullarının müfredatlarına sokmaya çalışmak üzere mahkemelerde mücadeleler başlatmaktadırlar. Bir yanda bunlar olup biterken, diğer yanda her alandan bilim insanı "yaratılış biliminin" sahte bir bilim olduğunu, evrimle ilgili bilimsel kanıtların kaya gibi sağlam olduğunu, yaratılışçıların *yöntemlerinin* bilimsel olmadığını, bunların bilimi değil dini desteklediklerini açığa çıkarmak için çabalayınca, İncil'in bu literalist yorumcuları giderek gözden düşmüştür.

"Yaratılış biliminin" devlet okullarında fen derslerinde öğretilmesini sağlamaya çalışan, literalist yaratılışçılar 1980'ler ve 1990'lar boyunca çok aktiftiler ve bazı kazanımlar da elde ettiler. Aynı zamanda, özellikle o yıllar boyunca kamuoyunca iyi bilinen birtakım davalardaki yenilgileri dâhil, bazı önemli yenilgileri de tattılar. Örneğin, *McLean ve Arkansas Eğitim Kurulu* arasında 1982'deki çok önemli bir davada, bilimin birtakım farklı alanlarından çok ünlü bilim insanları (Nobel ödüllü bazı bilim insanları, Stephen Jay Gould ve Francisco Ayala gibi bazı tanınmış evrimciler dâhil) evrimin neden bu kadar kabul gören bir bilimsel gerçek olduğunu mahkemeye açıklamak ve sözde "yaratılış bilimi" ile ilgili kesinlikle bilimsel hiçbir şeyin bulunmadığını göstermek için bir araya gelmişlerdir. Bilimsel topluluğun şahitliğine ilave olarak, birtakım din bilginleri ve bilim felsefecileri de bilim ve din arasındaki farklılıkları açıklamak ve "yaratılış biliminin" neden bilim sınıfına ait olmadığını aydınlığa kavuşturmak için katılmış-

lardır. Sonuç yaratılışçılar için bir yenilgiydi. Sonra 1987'de *Edwards ve Aguillard arasındaki* Louisiana davasında, Yüksek Mahkeme "yaratılış biliminin" evrim biliminin yanı sıra fen derslerinde öğretilmesinin anayasaya aykırı olacağına karar verdi. Çünkü bu öğrencilere devlet okullarında *belirli bir dinsel inancı* öğretmeyi gerektirecekti ve bu da bariz şekilde anayasaya aykırıydı. Bütün bu yenilgilere rağmen, geleneksel yaratılışçılar pes edecek gibi değillerdi. Bugüne dek yerel okul yönetim kurullarının ve Kongre üyelerinin öğretmenleri bilim-karşıtı yaratılışçılığı öğretmeye zorlaması için çalışmayı sürdürdükleri görülüyor ve toplumda çok fazla kafa karışıklığı yaratıyorlar. Ve bazı okul kitapları yayıncılarının lise biyoloji kitaplarına, çocukları evrimin kanıtlanmış bir teori olmadığını düşünmeye ve zihinlerini alternatif teorilere (tabii dinsel) açık (!) tutmaya teşvik eden küçük evrim "uyarıları" koymalarını sağlamakta kısmi bir başarı elde ettiler.

Yaratılışçılar yerel düzeyde ve eyalet düzeyinde, birçok insanın cehaletinden ve saflığından çıkar sağlayarak elde ettikleri başarıdan tatmin olmuş değillerdir. Onlar kendi dinsel dogmalarını ülke çapında empoze etmek istemektedirler. Ve özellikle kamuoyunca iyi bilinen bu davaları kaybetmelerinin ve giderek çileden çıkan bilim camiası tarafından yaratılışçılığın yaygın şekilde kınanmalarının ardından, *yeni bir stratejiye gereksinimleri vardır.* Son yıllarda "yaratılış bilimi" saçmalıklarının bilim-karşıtı doğasının daha çok farkında olan ve şüphelenen halkı susturmak için yeni tezler bulmaları gerekmektedir. Ve ayrıca ABD mahkemelerinin devlet okullarında müfredatın dinsel bir görüş açısıyla biçimlendirilip zorunlu hale getirilmesine yeşil ışık yakacaklarını umuyorlarsa, farklı bir *yasal stratejiye* gereksinimleri de olacaktır.

İşte bu noktada yeni "akıllı tasarım" yaratılışçıları nesli sahneye çıkmaktadır.

Akıllı tasarım yaratılışçıları evrim bilimini baltalama ve inanca dayalı yaşam teorilerini lise fen derslerine gizlice sokma çabasında giderek ön plana çıkmaktadır. Hatta bazı *üniversite* kampüslerine sızmaya bile başladılar! Bu yeni yaratılışçılar literalist kardeşlerinden çok daha kurnazdır ve bu yüzden nispeten daha iyi eğitimli insanlar arasında dahi çok daha büyük kafa karışıklığı yaratma ve zarar verme potansiyeline sahiptirler.

Berkeley hukuk profesörü Phillip Johnson genellikle bu hareketin

öncü ideologu olarak tanınmaktadır. İlahî yaratılışa inanan bir kimse olan Johnson, 80'li ve 90'lı yılların sözde "bilimsel" yaratılışçıların hukuk stratejisinin ulusal düzeyde yasaları değiştiremeyeceğini görecek kadar hukuku ve ABD Anayasası'nı bilmektedir. Bu yüzden yaratılışçıların tezini revize etmektedir: Artık İncil'den, genesis'den –yaratılıştan–, Âdem ve Havva'dan, Nuh'tan ya da Tanrının her şeyi altı günde yarattığından bahsetmek yoktur. Bu tür konuşmalar ilahî yaratılış teorisinin spesifik bir dinsel görüşü öğrettiği gerekçesiyle sınıflarda yasaklanmasını çok kolaylaştırmaktadır. Johnson literalist yaratılışçıların fanatik şekilde mantıksız dinsel dogmacılar olarak görünmek suretiyle yaratılışçılık davasına zarar verdiklerini fark etmiştir.

Ne yapılmalıdır? Tam tersini göstermeye ne dersiniz? Ah, işte bu... Sanki inatla sığ fikirli ve dogmatik olan *evrimcilermiş* gibi ve sanki onlar evrim bilimini ve genel olarak "bilimsel natüralizmi" yeni bir devlet *dinine* çevirmişler gibi gösterelim. Ve sonra da, evrimin kanıtlanmamış olduğunu, yeni akıllı tasarımcılar nesilinin evrimcilere göre çok daha *açık fikirli* ve makul insanlar olduğunu ve dahası, ilahi bir gücün biyolojik yaşamı yarattığını düşünmek için mantıklı nedenler bulunduğunu gösterelim. Johnson temelde İncil'deki yaratılış hikâyesini açık biçimde desteklemeden bunu yapabileceğinizi ileri sürmektedir. Üstelik bunu bu şekilde ele aldığınız takdirde Kongre'yi ve Yüksek Mahkeme'yi "alternatif" akıllı tasarım bilimsel teorisini fen derslerinden veya kamusal alandan uzak tutmanın fikir ayrımcılığı (bu yüzden de anayasaya aykırı) olacağına ikna etme şansınız çok daha yüksek olacaktır.

Kuşkusuz yaratılışçılık mantığının bu versiyonuyla ilgili temel sorun yine şudur:

1) Evrimin vuku bulduğu ve yaşamın evrimleşmeye devam ettiği gerçeğini kesin olarak destekleyen ve evrimsel değişimi gerçekleştiren (doğal seçilim gibi) temel bazı *mekanizmaları* defalarca kanıtlayan pek çok somut bilimsel kanıt vardır. Bu yüzden evrim teorisi yalnızca doğru da yanlış da olabilecek, sınanmamış bir çeşit "görüş açısı" değildir.

2) "Akıllı tasarım" teorisi alternatif bir "görüş açısıdır", tamam. Fakat hâlâ *dinsel* bir görüş açısıdır ve herhangi bir alternatif *bilim* olarak kabul edilemez.

Aslında, açıklayacağımız gibi, akıllı tasarım "bilimsel yaratılışçılığın" bütün daha önceki versiyonları kadar bilimsel temelden yoksun-

dur. Ancak aşağıdaki nedenlerden dolayı, geniş kesimler için daha çok kafa karıştırıcı olabilir.

Daha geleneksel, eski tarz yaratılışçılık çoğu kez mantıksız bağnazlar olarak görünen ve *en temel* bilimsel ilke ve uygulamalardan dahi habersiz olan, nispeten daha deneyimsiz kimseler tarafından desteklenmiştir. Fakat akıllı tasarımcılar genel olarak birtakım yüksek eğitimli kimseleri ve profesörleri de içeren, genellikle ılımlı bir gruptur. Hatta bazılarının hukuk, felsefe, matematik, biyoloji gibi alanlarda çok sayıda mezuniyet dereceleri bile vardır. Ve bir yandan genellikle doğaüstü bir yüksek güce ve ilahî yaratılışa inanmanın dinî bir altyapı meselesi olduğunu kabul ederken, aynı zamanda gerçekten bilimsel olanın kendileri olduğunda da ısrar etmektedirler. Çünkü evrimcilerin tersine güya zihinleri günümüz Amerikan biliminin kurumsallaşmış laik önyargılarıyla sislenmemiştir. Özellikle Phillip Johnson *seküler bilimin*, yani *doğal* süreçlerin *doğal* mekanizmalarını herhangi *doğaüstü* bir gücü hesaba katmadan anlamaya çalışan bilimin yerini *teist bilimin*, yani Tanrının bilimsel sürecin içinde olduğu fikrini aiçinde barındıran bir bilim yönteminin alması gerektiğini hararetle ileri sürmektedir. Daha kapsamlı bu felsefi saldırılarıyla Phillip Johnson'un etrafındaki akıllı tasarım yaratılışçıları, evrimin yanlış olduğu yolunda "bilimsel kanıtları" olduğunu iddia eden, fakat bilimi tanrıya inancın yönlendirmesi gerektiğini savunacak kadar ileri gitmeyen eski ekol yaratılışçılardan (gericilik anlamında) çok daha radikal olduklarını göstermekteler.

Fakat bazı akıllı tasarım yaratılışçılarının tam olarak ne yapmaya çalıştıklarını pek fazla insan fark etmemiştir. Bunlar kibar akademik görüş alışverişlerinde sık sık bilim hakkında bir şeyler biliyorlarmış gibi konuşur ve genelde mantıksız dindar kaçıklar olarak görünmemeye çok çaba gösterirler. Aslında akıllı tasarımın destekçilerinin çoğu yaratılışçı olarak nitelendirilmekten nefret eder. Bunun nedeni tam olarak İncil'deki her bir sözün kesinlikle harfi harfine alınmak zorunda olduğunda ısrar eden basit İncil çığırtkanları ile aynı kefeye konmak istememeleridir. (Genelde IDC'ler İncil'e esasen dinsel bir çeşit etik rehber olarak değer verdiklerini iddia ederler. Ve IDC'lerin birçoğu oradakilerin çoğunun yalnızca metafor olarak alınması gerektiği konusunda hemfikirdirler.) Bu yüzden IDC'ler, örneğin, Tanrının bütün yaşamı yalnızca birkaç bin yıl önce birkaç 24 saat içerisinde yarat-

tığına inanmış görünmezler. Ayrıca ne Âdem ile Havva hikâyesine ne de Nuh ve Büyük Tufan hikâyesine tam olarak inanırlar. Çoğu bugün dünya üzerinde gördüğümüz milyonlarca türün hepsinin gerçekten de Nuh'un gemisine toplayabildiği üreyen birçok hayvan çiftinin doğrudan altsoyları olduğunu hayal etmenin bütünüyle saçma olduğunda anlaşır. IDC'ler ne de olsa *eğitimli* insanlardır ve insanların İncil'deki bu hikâyeleri henüz anlamadıkları şeylere bir anlam kazandırma girişimi içerisinde, yaklaşık 2.000 yıl önce yazmış olduklarını gayet iyi anlamaktadırlar.

Fakat buna rağmen, böyle etiketlenmekten hoşlansınlar ya da hoşlanmasınlar, "akıllı tasarım Teorisi"ni ortaya koyan insanların yaratılışçı olduklarına *kesinlikle* şüphe yoktur. *Yaratılışçıların diğer bütün çeşitleri gibi "akıllı tasarım"ın destekçileri de bu gezegendeki yaşamın bütün özelliklerini yalnızca milyarlarca yıla yayılmış bilinçsiz doğal evrimsel süreçlere bağlamanın imkânsız olduğuna inanır. Öyle ya da böyle, işin içinde doğaüstü yüksek bir gücün olduğunu düşünürler.*

Bir kere çoğu IDC, *kesin* olarak kanıtlayamayacaklarını kabul etmelerine rağmen, yaşamın yalnızca evrim gibi doğal süreçlerle açıklanamayacak kadar "*karmaşık*" olduğuna kendilerini inandırmışlardır. Bu yüzden olası tek alternatifin daha yüksek bir gücün, tanım itibariyle doğal dünyada kesinlikle algılanamayan ve doğal yasalara ve sınırlamalara tabi olmayan bir çeşit "akıllı tasarımcının" en azından sürecin bir noktasında yaşamı bugünkü haline getirmekte rol oynamış olduğu şeklinde mantık yürütmektedirler. Eğer buna dinî bir bakış açısı denmezse, neye denir bilemiyorum.

Aslına bakılırsa akıllı tasarım fikri yeni değildir. "Tasarım tezini savunma" çok *eski* bir tezdir. Örneğin, 19. yüzyıl başında İngiltere'de papaz William Paley'in insan gözü kadar karmaşık bir şeyi yalnızca ilahî bir tasarımcının var edebileceği tezi ünlüdür. Charles Darwin'in kendisi, 19. yüzyıl boyunca çok popüler olan böyle tezlerin oldukça farkındaydı. *Doğal Seçilim Yoluyla Türlerin Kökeni*'nde yeterince zaman verildiğinde (insan gözü gibi bir şey dâhil) canlıların karmaşık özelliklerinin aslında nasıl var olup bütünüyle doğal seçilimin doğal mekanizması tarafından şekillenebildiğini açıklamaya çaba sarf etmiştir. Günümüz evrimsel biyologları Darwin'in aslında haklı olduğunu bilmekte ve bugün memelilerin gözünün evrimi gibi bir şeyi oluşturan adım adım evrimsel modifikasyonların olası serisini Darwin'in asla

hayal edemeyeceği kadar ayrıntılı şekilde izleyip açıklayabilmektedirler. Fakat Darwin henüz 1860'larda bile bunun temellerini kavramıştı ve bu, William Paley'in yorgun düşmüş eski tezini hortlatan günümüz "akıllı tasarımcıları" için söylenebileceklerden çok daha fazlasıydı.

Aynı zamanda, günümüz IDC'leri yaratılışçı "tasarım tezini" modernize etmenin bazı yeni yollarını buluyorlar. Bu IDC'ler zararın bir yerinden dönmeye ve İncil'in değişmez bir Tanrı Kelamı olmadığını kabul etmeye son derece istekli görünmekle kalmazlar (Bu tabii onları İncil'i satmakla suçlayan eski tarz yaratılışçıları çileden çıkarmaktadır). Ayrıca daha da ileri giderek bu gezegendeki yaşam formlarının bir miktar biyolojik evrim geçirdikleri ve biyolojik evrimin bir ölçüde sürdüğü gerçeğini de kabul etmektedirler (Bu da tabii dinsel temellere dayalı birleşik bir cephe oluşturmak istedikleri daha geleneksel yaratılışçıların bazılarıyla başlarını derde sokar).[7]
Günümüz IDC'leri tek bir sesle konuşmazlar, fakat genelde evrim teorisine karşı muhalefetleri genelde aşağıdaki gibi özetlenebilir:

*1) "Akıllı tasarım" evrim teorisine felsefi ve metodolojik nedenlerle karşı çıkmaya çalışır*

"Akıllı tasarımcılar" (özellikle baş ideologları Phillip Johnson) temelde modern bilim insanlarının bilimin geleneksel olarak yalnızca doğal süreçleri araştırarak doğal olguları anlamaya çabalaması yoluyla "*bilimsel natüralizm*" yöntemlerini benimsemekle temel bir hataya düştüklerini ileri sürmektedir. (Doğal süreçler araştırılabilecek *tek* süreç çeşitleridir!) Onlar, günümüz bilim insanlarının, kapsayıcı doğaüstü bir gücün bu doğal süreçleri ve bütün olarak evreni gözetip ona rehberlik ettiğiyle ilgili etkin varsayıma yer açmamakla hata yaptıklarını söylerler. Yalnızca bilimsel olgularla ilgilenen "bilimsel natüralizm" bütün modern bilimin oluşma yoludur ve o bütün modern bilimsel ilerlemelerinin gerçekten nasıl başarıldığını gösterir. Buna rağmen Johnson gibi IDC'ler günümüz bilimsel topluluğunun Tanrıya yer vermedikleri ve bu olasılığı bilimsel sürecin tam ortasına oturtmadıkları için önyargılı ve dargörüşlü olduklarında ısrar etmektedir. Fakat dindar olanları dâhil çoğu bilim insanının çok net olduğu bir gerçek vardır: Bilim insanları bilimin seküler yöntemlerini terk ettikleri ve bunun yerine fiziksel doğal dünyanın işlerinin (tanım gereği değişim yasalarına ve fiziksel dünyanın gelişimine tabi olmayan ve araştırılıp

doğrulanamayacak) doğaüstü bir âlem fikrini temel hareket noktası olarak alan bir bakış açısı ve yöntemin rehberliği altında araştırmaya giriştikleri takdirde, ***sonuçta bilimsel süreç bütünüyle ortadan kalkacak ve bu durum modern bilimsel ilerlemelerin ve insan bilgisinin bütünsel gelişiminin sonlanmasına yol açacaktır!*** Bu felsefi konuların bazılarına birazdan döneceğim.

*2) Akıllı tasarım evrim teorisine "bilimsel" nedenlerle karşı çıkmaya çalışıyor*

IDC'lere göre, zihnini sözde "bilimsel natüralizm" önyargısından kurtaran ve Tanrı fikrine "açmayı" isteyen her bilim insanı yaşamın daha yüksek bir güç, bilinçli bir zekâ tarafından tasarlandığıyla ilgili gerçek kanıtların her yanımızda olduğunu fark edecektir. Bugün "akıllı tasarım" kendini bilim olarak sunmaya kalkışırken, William Dembski'nin "tasarım filtresi" ("tasarım çıkarımı" olarak da bilinir) ve daha çok da biyokimyacı Michael Behe'nin doğal sistemlerde "indirgenemez karmaşıklık" tezini dayanak alır.

Bu iki sahte "bilimsel" tezi kısaca özetleyelim:

**Dembski'nin "Tasarım Filtresi" Fikri**

Akıllı tasarımcı *Discovery Institute* (Keşif Enstitüsü) ile bağlantılı bir matematikçi ve felsefeci olan William Dembski insanların "tasarım filtresini" doğadaki herhangi bir özellik veya olguya uygulayıp sonra kendilerine bir dizi soru sormaları gerektiğini iddia etmektedir: Öncelikle, bu özelliği doğal yasa ve süreçlerle ilgili mevcut anlayışımızla açıklayabiliyor musunuz? Açıklayamıyorsanız, o zaman onu yalnızca rastlantısal bir olay, düzenli doğa yasalarında ara sıra olan şans eseri bir sapma olarak açıklayabiliyor musunuz? Bunun da yanıtı yine hayır ise, o halde, diyor Dembski, gördüğünüz şeyin gerçekten bilinçli zekânın bir formu tarafından *tasarlanmış* olduğu sonucuna varmaktan başka bir seçeneğiniz bulunmaz.

Bu mantığın bir dayanağı yoktur. Her şeyden önce, doğal bir sürecin içerdiği aşamaları henüz anlamıyor olmamız daha ileri bir zamanda anlamayacağımız anlamına gelmemektedir. Doğal süreçlerle (doğal evrimsel süreçler dâhil) ilgili bilgimiz sürekli gelişmektedir.

İkinci olarak, bu kitapta birçok defa vurgulandığı gibi, evrim "yal-

nızca tesadüfi bir süreç" *değildir.* Evrimsel değişim için hammadde olarak hizmet eden bitki ve hayvan toplumlarındaki genetik çeşitliliğin oluşması rastlantısal genetik mutasyonlar gibi tesadüfi süreçleri *içermekle* beraber, doğal seçilimin birçok nesiller boyu bu genetik çeşitliliği seçip ayıklama yolları belirgin farklı ortamlarla *çok sıkı ilişki içinde* gerçekleşir ve bu yüzden evrimsel sürecin bu kısmı pek de rastlantısal *değildir.* (Bakınız...."Evrim Yalnızca Tesadüfi Bir Süreç Değildir".)

Bu yüzden evrimciler doğal evrimin "yalnızca tesadüfi bir süreç" olduğunu iddia etmezler, fakat şunları iddia ederler: Evrim bütün yaşamın temel niteliğidir; evrim, doğal seçilim gibi son derece seçici (rastlantısal olmayan) süreçler ile kalıtımla geçen materyaldeki rastlantısal olarak oluşan değişimlerin bir *bileşimi* yoluyla genetik açıdan değişken bireylerden oluşan her türlü üreyen toplumda nesiller boyu oluşur. Herhangi bir noktada oluşabilen değişimler geçmiş evrimsel değişimlerin tarihiyle sınırlanmış ve yönlendirilmiştir; gelecekteki evrimsel değişim önceden belirlenmiş veya önceden yazılmış herhangi bir yönde ilerlemek "zorunda" değildir. Ve evrimsel değişim her durumda otomatik olarak ve kendi başına, dışarıdan herhangi bir "zekânın" dâhil olmasına gerek olmaksızın ilerleyecektir.

Doğal dünyanın belirli bazı özellik ve süreçlerinin henüz tam olarak anlaşılmadığı veya doğal dünyadaki değişimin sadece "tesadüfi" olaylar olarak açıklanamayacağı gerçeği, hiçbir şekilde evrim teorisiyle çelişmez. Açık sözlü olmak gerekirse, Dembski'nin sözde "tasarım filtresi" bütünüyle işe yaramaz (faydasızdır). Ve bu gezegendeki yaşamın ortaya çıkışına ve daha fazla ve sürekli çeşitlenmesinin herhangi bir aşamasına bir tür bilinçli zekânın dâhil olduğu sonucuna varmak için bir parça kanıt veya herhangi bir mantıksal nedeni kesinlikle sağlamamaktadır.

## Behe ve "Akıllı Tasarımın Kanıtı" olarak "İndirgenemez Karmaşıklık" Fikri

Michael Behe, Lehigh Üniversitesinde bir biyokimyacıdır ve özel ilgi alanı hücrelerin içinde moleküler düzeyde yer alan biyolojik olaylardır. Behe Darvinci evrim teorisini bütünüyle reddetmeyen yaratılışçılardandır. Örneğin, doğal olarak oluşan genetik mutasyonların ve yeniden birleşimlerin (rekombinasyon) doğal seçilimine dayanarak, her türlü bitki veya hayvan türünün canlı toplumlarında nesil-

ler boyu sürekli olarak gerçekleşen daha küçük ölçekli evrimsel değişimin kanıtlarını kabul etmeye hazırdır. Ama yine de kişisel olarak en aşina olduğu alt düzeyde evrim teorisiyle ilgili bir sorunu vardır. Bu da hücre-altı düzeydeki molekül düzeyidir. Bir sperm hücresinin kamçısının (flagellum) hareket etmesine olanak sağlayan biyokimyasal reaksiyonlar zinciri veya kanın pıhtılaşması için uyum içinde birlikte çalışma zorunda olan eşgüdümlü kimyasal aşamaların zincirleme reaksiyonları gibi şeyleri üretmek için hücrelerin içinde işlev gören bazı moleküler sistemlerin *çok parçalı karmaşıklığı* onu samimi şekilde hayran bırakmaktadır. Bu tür son derece karmaşık moleküler sistemlerin yalnızca doğal evrimsel süreçler tarafından şekillendirilmiş olamayacağını ileri sürmektedir (Dembski gibi, o da yanlış şekilde bu doğal süreçlerden "tesadüfi" süreçler olarak bahseder). Bu nedenle böylesine bir karmaşıklığın bile kendi başına "akıllı tasarımın" (yani bir tür bilinçli zekânın böylesine karmaşık süreçleri var etmek için devreye girmiş olduğunun) somut bir "kanıtı" olduğu sonucuna varmaktadır.

Behe ve diğer IDC'ler bu mantığı daha da geliştirmiş, bazı biyolojik sistemlerin "indirgenemez karmaşıklıkta" olarak tanımlanabileceğini ileri sürmüşlerdir. Bunlar, çok parçalı bir biyolojik sistemin birbiriyle bağlantılı parçalarından yalnızca birisi eksik olduğu takdirde çökecek veya işlevsel olmayı kesecek gibi görünmesi durumunu "indirgenemez karmaşıklık" olarak tanımlamaktadır. Behe içinde bulunduğu biyokimya alanından örnekler kullanarak, bileşenlerden *birisi* dahi eksik olduğu takdirde mevcut işlevlerini yürütemeyen birtakım sistemlere (bu durumda biyokimyasal reaksiyonlara) işaret etmektedir. Sonra bunu bir tür bilinçli zekâ (diğer bir deyişle Tanrı) tarafından yapılmış tasarımın bir kanıtı olarak düşündüğünü açıklamaktadır. Neden? Belirli bir biyokimyasal sistemin bütün parçaları çalışır durumda olmadığı takdirde kendisine has (mevcut) işlevini yürütememesi neden otomatik olarak "akıllı tasarımın" kanıtı olmak zorundadır? Çünkü, diyor Behe, doğal biyolojik evrimin bütün bu gerekli parçaları hep birden, bir çırpıda (ve böylesine karmaşık eşgüdümlü şekilde) var etmesi mümkün değildir. Bu doğru olsaydı bile, diye işaret ediyor evrimciler, doğal evrimin bir anda olmaktan ziyade, çok uzun zamana yayılmış tedrici bir süreç yoluyla karmaşık sistemleri var etmeye pekâlâ muktedir olduğunu biliyoruz. Fakat Behe evrimin bir defada tek bir adım ol-

mak üzere karmaşık biyokimyasal süreçleri oluşturabileceğine inanmamaktadır. Neden? Çünkü, diyor Behe, bazı parçaları hâlâ eksik olan bir sistem işlevsel olmayacaktır (hatta çökmesi olası olacaktır); bu yüzden organizmalara asla bir üreme üstünlüğü veremez ve bu yüzden de doğal seçilim böylesine bölük pörçük evrimsel gelişimi asla desteklemeyecek ve böylesine eksik ve işlevsel olmayan sistemlerin nesillere yayılmasına izin vermeyecektir.

Fakat göreceğimiz gibi, Behe ve IDC dostlarının nispeten basit ve iyi bilinen evrimsel süreçlerin gerçekten böylesine karmaşık özellikleri ve süreçleri herhangi bir doğaüstü gücün katkısı olmaksızın nasıl var edebildiğini anlayamamalarının tek nedeni (a) evrimin nasıl işlediğini aslında anlamamaları ve (b) biyolojik karmaşıklığın doğasını dahi çok iyi anlayamamalarıdır. Fakat Michael Behe, akıllı tasarım yaratılışçılarının en etkili isimlerinden biri olduğundan, onun tezlerini biraz daha ayrıntılı şekilde incelemek ve çürütmek gerekir. Ayrıca kendisi eğitimli bir biyokimyacı olduğundan, insanlar onun neden bahsettiğini bildiği yanılgısına kapılabilir.*

Behe'nin etkisi kendi alanındaki herhangi bir önemli keşfinden değil, eğitimli bir biyokimyacı olarak, haliyle, hücrelerin içerisinde gerçekleşen bazı moleküler süreçlerin giriftliğine vakıf şekilde konuşabilmesinden kaynaklanmaktadır. Gerçekten de Behe eski "karmaşıklık" tezine yeni hiçbir şey eklememektedir. Behe ile ilgili sorun farklı molekül çeşitlerinin nasıl organize olduklarını ve karmaşık işlevleri yerine getirmek için (kanın donması gibi) çeşitli şekillerde nasıl etkileşimde bulunduklarını bilse de evrim hakkında pek bilgi sahibi olmamasıdır. Kendi alanına ait biyokimyasal bölümleri ve süreçleri yeterince bilmektedir, fakat evrimin daha önceki genetik farklılıklardan bu yolla yeni parçalar üretebilen mekanizmalarını anlamamaktadır. Hatta evrim teorisinin birçok temel yönüyle ilgili bazı önemli yanlış kanıları da vardır. Bu yanlış kanılara temel hatalarını yukarıda özetlediğim, evrimin yalnızca "tesadüfi" bir süreç olduğu kavramı da dâhildir. Yine Dembski ve pek çok yaratılışçı (belki de hepsi) gibi Behe de özellikle doğal seçilimin rastlantısal bir olay olmakla uzaktan yakından bir ilgisi olmadığını "anlamıyor" görünmektedir.

---

* Aksi belirtilmediği sürece, aşağıda Ken Miller ve Michael Behe'den yapılan alıntılar, Miller'in akıllı tasarım ve "indirgenemez karmaşıklık" teorisiyle ilgili zihin açıcı eleştirilerini içeren *Finding Darwin's God* adlı kitabından alınmıştır.

Aslında hiçbir biyolog Michael Behe'nin tartıştığı hücre-altı moleküler sistemlerin karmaşık olduğuna karşı çıkmaz. Fakat eğitimli her evrimsel biyolog size organizasyonun her düzeyinde doğal evrimsel mekanizmaların bol miktarda karmaşıklık yaratmaya son derece muktedir olduğunu ve hücrelerin içinde işlev gören moleküler sistemlerde gözlemlenen karmaşıklığının günümüzde gayet iyi bilinen ve hiçbir "tasarımcının" karışmadığı, bütünüyle doğal evrimsel süreçler yoluyla oluştuğunu söyleyecektir.

Behe karatahtaya havalı kimyasal formüller yazıyor olabilir, fakat bunların tümü temelde göz boyamadır. Yöntemleri gerçekten de en ilkel literalist yaratılışçılardan pek de farklı değildir. Ya temel evrimsel ilkelerden hiç haberi olmadığından ya da doğaüstü bir elin karışma-

## Evrim "Yalnızca Tesadüfi Bir Süreç" Değildir

Akıllı tasarım yaratılışçıları ve genelde Yaratılışçılar bir şekilde evrimcilerin her şeyin "yalnızca tesadüfen olduğunu", evrimin rastlantısal olarak oluşan "tesadüfi" bir süreç olduğunu iddia etmediklerini hatırlamakta hep güçlük çekmektedirler. Bu yüzden sürekli olarak ***"şu ya da bu çok karmaşık yapı veya işlevin yalnızca şans eseri ortaya çıkmış olması mümkün değildir, bu yüzden tasarlanmış olmalıdır"*** gibi şeyler söylediklerinde, diğer şeylerin yanı sıra, evrimin nasıl işlediği konusunda gerçekten tek bir şey bilmediklerini de açığa vurmuş olmaktadırlar. Her ciddi biyoloji öğrencisinin açıklayabileceği gibi, ***evrim*** bütünüyle "tesadüfi" veya "rastlantısal" bir süreç değildir. Her şeyden önce, herhangi yeni bir özelliğin ortaya çıkışı, organizasyonun hangi düzeyinde olursa olsun (moleküler düzeyden ekolojik düzeye) her nedenle evrimleşiyorlarsa, onun özellikleri tarafından daima kuvvetle sınırlanmış ve kısıtlanmış olacaktır. Bir kez daha (bunu bıkıp usanmadan söylemelisiniz!) evrim yalnızca önceki nesillerde bulunan materyalle çalışabilir. Herhangi bir zamanda herhangi bir şeyle ortaya çıkamaz. İkinci olarak, evrimsel değişimin esas ve hayati bir mekanizması olan ***doğal seçilimin kendisinin tesadüfi bir sürecin tam tersi olduğunu*** hatırlamak önemlidir.

Evrimsel sürecin gerçekten "tesadüfi" olan kısmı, bireyler (özellikle cinsel olarak üreyen bireyler) ürediklerinde genlerin nispeten rastlantısal yeniden harmanlanmalarıyla ve yerel bir toplumun bütünsel gen havuzunda genetik sürüklenme gibi şeyler yoluyla olan, çoğunlukla öngörülemeyen değişimle ve sık sık olan öngörülemez genetik "kopyalama hataları" (mutasyonlar) ile ilgilidir. Bu yüzden "tesadüf", evrimsel değişimin

sıyla ilgili önyargılı kavramlarına ters düşen her şeyi görmezden geldiğinden, Behe her şeyden önce pek çok biyoloğun evrimin aslında nasıl işlediğiyle ilgili olarak bildiği şeyleri çarpıtıp yanlış sunmaktadır. Ve sonra bütün yaratılışçı tiplerine has standart yöntembilimsel hatayı da yapmaktadır. Doğal dünyanın bazı harikalarının tanrı olmadan nasıl var edildiğini "hayal edemeyen" Behe, yaşamın henüz bütün ayrıntılarıyla tanımlanmamış veya anlaşılmamış özelliklerine ve süreçlerine bakıp, sonra henüz (kendisi veya genel olarak bilim insanları tarafından) bütünüyle anlaşılmamış konuları, tanrının bu meseledeki katkısının otomatik kanıtıymış gibi sayarak "bilinçli akıllı tasarımcı" hakkındaki kendi önyargısını bir gerçek olarak empoze etmeye çalışmaktadır.

önemli bir unsurudur.*

Fakat diğer yandan, herhangi bir canlı bitki veya hayvan toplumunda doğal seçilim sürekli olarak organizmalara bir üreme üstünlüğü veren özellikleri üreten genetik profilleri kademeli biçimde yayma eğilimindeki farklı genotipleri bir nesilden diğerine "seçme" görevi yapar. Evrimsel sürecin bir parçası olan bu doğal seçilim hiçbir bilinçli güç tarafından yönlendirilip yönetilmemekte, bütünüyle kendi başına olmaktadır. Fakat besbelli ki bu rastlantısal veya "tesadüfi" bir süreç değildir. Bunun basit nedeni ***yalnızca belirli bir zamanda etkileşimde bulundukları çevrenin özellikleriyle ilgili olarak*** bazı genotiplerin diğerlerinden daha başarılı olmasıdır (bazı bireylerin sonraki nesillere daha fazla birey bırakmasını mümkün kılan belirli özellikleri üretmeleri açısından). Bir ortamdaki bireylere üreme üstünlüğü sağlayan yeni bir özelliğin farklı bir ortamda üreme potansiyeli üzerinde hiç etkisi olmayabilir, hatta bu özelliklere sahip bireyleri dezavantajlı duruma bile sokabilir.

Yeni bir özellik asla ortaya çıkmak "zorunda" değildir. Canlı bir toplum geçmiş modifikasyonlarla yönlendirilmiş ve kısıtlanmış soylar boyunca evrimleşir. Fakat yine de asla belirli bir yönde veya önceden belirlenmiş bir amaca doğru evrimleşmek "zorunda" değildir. Bu yüzden herhangi yeni bir özellik genetik mutasyon gibi nispeten rastlantısal veya şans eseri doğal süreçler yoluyla başlangıçta ortaya çıkabilmekle birlikte, bu yeni özelliğe sonuçta ne olacağı ve özellikle doğal seçilim yoluyla giderek daha çok sayıda bireye yayılıp yayılmayacağı çevresel koşullara çok bağlıdır. Bu yüzden doğal evrimsel sürecin bu kısmı "tesadüfi" bir olay olarak tanımlanamaz.

* Bu oluşumlar bile sonuçta yalnızca nispeten "rastlantısaldır". Çünkü ne de olsa belirli bir zamanda tam olarak hangi "rastlantısal" genetik değişimlerin olabileceği konusunda belirli sınırlamalar ve kısıtlamalar vardır. Fakat bütün üreyen bireyler ve üreyen bireylerin oluşturduğu bütün toplumlar açısından, bu tür genetik mutasyonlar veya çeşitli yeniden birleşimler gayet rahatlıkla rastlantısal veya yönlendirilmemiş "tesadüfi" olaylar olarak tanımlanabilir.

Bu size tanıdık gelmiş olsa gerek. Bu durum fosil kayıtlarındaki (veya genel olarak insan anlayışındaki) "boşlukları" işaret edip sonra bilimdeki ilerlemeler ve gelişmeyle bu "delikler" kapanır kapanmaz dikkatlerini henüz *bulunmamış* veya anlaşılmamış *bir başka şeye* çeviren, eski moda literalist yaratılışçıların mantığından temelde hiç farklı değildir.

Fakat gelin Behe'nin kendine has tezlerine biraz daha yakından bakalım.[8]

Kitabı *Darwin's Black Box*'da ve çeşitli sunumlarında, Behe sık sık şunu işaret ederek söze başlamaktan hoşlanır: "*Darvinci evrim teorisinin doğru olması için yaşamın moleküler yapısını açıklaması gereklidir*". Bu aslında gerçekten çok doğrudur ve her evrimsel biyolog bunu hemen kabul edecektir. Fakat sonra yazmış olduğu kitabın "amacının" evrim teorisinin "bunu yapmadığını göstermek" olduğunu söyleyerek sözüne devam eder.

Bu cesur bir iddiadır, fakat gerçek şu ki Behe sonunda iddialarının altında kaldı: Tasarımın "kanıtı" olarak sunulan karmaşık hücre-altı biyokimyasal sistem örnekleri, hiçbir şekilde kanıt niteliği taşımaz. Ve bu örneklerin evrimin standart ilke ve mekanizmalarıyla açıklanamayacağını düşündürtecek hiçbir neden yoktur.

Bunu biraz gözden geçirelim:

Behe'nin temel iddiası, evrimsel organizasyonun her düzeyinde yaşama açıklama getirebilmesi, ancak hücre-altı moleküler düzeyde getirememesidir. Örneğin, Genç Dünya Yaratılışçılarının aksine, Behe en azından evrenin milyarlarca yıldır var olduğunu ve canlı türlerin ortak köken yoluyla birbirleriyle biyolojik olarak akraba olduklarını kabul etmeye hazırdır. Behe şöyle yazmaktadır: "Ortak altsoylar (kökenler), yani bütün organizmaların ortak bir atayı paylaştıkları fikrini oldukça ikna edici buluyorum ve bundan şüphe duymak için belirli bir nedenim yoktur".

Birtakım vesilelerle Michael Behe ile kişisel olarak tartışan biyokimyacı ve evrimci Ken Miller'e göre, Behe insanlarla maymunların ortak bir atayı paylaştıkları fikriyle kesinlikle hiçbir sorunu olmadığını söyleyecek kadar ileri gitmiştir. (Tamam, şimdi literalist yaratılışçı nesilden kendini ayırdı!) Fakat eğer Behe evrim ve ortak atalarla ilgili somut kanıtların bu kadar büyük bir kısmını kabul ediyorsa, o halde Michael Behe'nin evrim teorisinde kabul etmediği şey nedir? Öyle gö-

rünüyor ki yalnızca ilahî tasarımın kanıtı olarak düşündüğü, hücrelerin içerisinde işleyen karmaşık biyokimyasal sistemlerdir. Bu sistemlerin yalnızca bütünüyle doğal biyolojik evrimin bilinen mekanizmalarıyla meydana gelebileceklerine inanmamaktadır.

Bir biyokimyacı olarak Behe bu sistemlerin birçoğunu iyi bilmektedir. Aslında onun problemi, kısmen yalnızca biyolojik evrenin kendi bildiği alanına (hücreiçi biyokimyasal reaksiyonlara) odaklanmasından ve kendisinin de "tasarlandığını" düşünmediği bütün diğer düzeylerdeki "karmaşık biyolojik sistemlerin" nasıl var olduğu üzerine yeterince düşünmemesinden kaynaklanmaktadır.

Bu yüzden Behe canlı hücrelerin içsel çalışma mekanizmasını oluşturan karmaşık moleküler sistemlerin bir kısmına dikkat çekmektedir. Bunlar yığınla kimyasal aşama yoluyla enzimleri, antikorları, kan pıhtılaşma ajanlarını vb. üreten sistemlerdir. Ve sonra temelde şunu söyler: "Bakın, bu sistemler çok *fazla* karmaşıktır! Doğal biyolojik evrim bunları var etmiş olamaz!" Doğal evrimin kendi başına böylesine karmaşık çok parçalı reaksiyonları üretebileceğini hayal edememektedir. Bu yüzden, der Behe, bir tür "bilinçli akıllı tasarımcı" (Tanrı da diyebilirdi) bu moleküler sistemleri bugün gördüğümüz şekilde olabilmesi için tasarlamış olmalı.

Fakat kişisel olarak Behe evrimin nasıl olup da bu sistemleri meydana getirdiğine "inanamıyor" diye, tasarımın kanıtını bulduğu anlamına gelmez (bazı evrimciler bu tip tezleri yerinde ve esprili bir ifadeyle "inanamama tezi" olarak tanımlar).

Başka bir açıdan bakılınca, Behe'nin incelediği çok parçalı biyokimyasal reaksiyonların mükemmel şekilde entegre olmuş çetrefilliğinden etkilenmesinin ve hatta "hayrete düşmesinin" iyi bir şey olduğunu düşündüğümü söylemeliyim. Ve biyologlar bu süreçlerin temel bütün yönlerini çözmeyi bitirdikten sonra, çoğumuzun tıkır tıkır çalışan bu hücre-altı mekanizmaları hak ettiği şekilde hayret verici bulacağını sanıyorum. Fakat yalnızca bazı şeyler "hayret verici" diye doğaüstü bir gücün burada parmağı olduğu sonucuna atlamamız gerekmez. İnsanlık tarihi boyunca ve bugüne kadar insanlar henüz açıklayamadıkları veya sıradan deneyimlerinin ışığında düzgün bir yere koyamadıkları bir şeyi gözlemlediklerinde, bir "mucizeye" şahit olduklarını iddia etmişlerdir. Örneğin, daha iyisini bilmedikleri için insanlar yıldırım çarpmasını mucizevi ve tanrının gönderdiği işaretler ola-

rak düşünürlerdi (bazı insanlar hâlâ böyle düşünmektedir). Fakat böyle düşünmek onu böyle yapmaz. (Bakınız sayfa 316'daki *"Piyangoyu Tasarım mı Kazandırıyor?"*)

Michael Behe bu karmaşık biyokimyasal reaksiyonları neden "bilinçli bir akıllı tasarımcının" tasarlamış olabileceğini tahmin ettiğini açıklamaya girişir girişmez, aslında evrimsel süreçleri pek anlamadığını fark etmeye başlıyorsunuz. Behe bu tasarımcının 4 milyar yıl önce ilk canlı hücreleri alıp bugün farklı çeşitlerdeki canlı hücrelerde görebildiğimiz bütün bu karmaşık biyokimyasal sistemleri üretebilmek için gerekli moleküler bilgileri onlara yüklemiş olabileceğini ileri sürmektedir. Bu mantık dışıdır ve gerçekten pespaye bir bilimdir! O kadar pespayedir ki büyük "akıllı tasarım" hareketinin "esas oğlanı" olmasa, diğer biyologlar Behe'nin saçma tezlerine yanıt vermek için canlarını sıkarlar mıydı, şüphe ediyorum.

Sonraki" *tüm* karmaşık biyokimyasal süreçler için gerekli tüm moleküler bilgilerin, milyarlarca yıl önceki ilk canlı hücrelerde *ta o zaman* var olduğu nasıl düşünülebilir? Kaldı ki, bu biyokimyasal süreçlerin işlediği organizmaların ilk ortaya çıkışlarından yüz milyonlarca yıl sonrasına kadar evrimleşmediğini bizzat Behe'nin kendisi de kabul etmektedir. Behe bunu tabii ki kanıtlayamayacağını söylemektedir. Fakat Behe kendince yüz milyonlarca yıl işleme konmamış (önceden oluşmuş) genetik bilginin, onu bu süre içinde kapalı konumda tutan (bugün hücre-altı sistemlerde bulduğumuz biyokimyasal "açma-kapama düğmesi" türünde) düzenleyici bir genin kontrolü sayesinde pasif tutulmuş olduğu yolunda tahminde bulunur.

Bu bir kez daha gerçekten, gerçekten pespaye bir bilimdir! Kuşkusuz bugün canlı hücrelerde belirli moleküler işlevleri bazen geçici olarak "kapalı" tutan düzenleyici genler olduğunu biliyoruz. Fakat daha sonra ortaya çıkan bütün hücre-altı moleküler işlevleri kodlayan genlerin daha ilk canlı hücrelerde pasif (kapalı) halde mevcut olduğunu ve sonra yüz milyonlarca ya da milyarlarca yıl boyunca nesilden nesile *bütünüyle bozulmamış ve değişmemiş halde* aktarılmış olabileceğini ileri sürmek bütünüyle saçmadır. Ken Miller'in haklı olarak işaret ettiği gibi, Behe'nin tedrici şekilde ortaya çıkmalarını gereksinebilecek organizmaları bekleyen programlanmış genlerle ilgili görüşü kesinlikle umutsuz bir genetik fantezidir.

Her şeyden önce her genetikçi "kapalı genlerin" milyonlarca yıl bo-

yunca asla değişmeden kalamayacağına hemen dikkat çekecektir. Her türlü rastlantısal mutasyon (kopyalama hataları) birikecek ve bütün bu süre boyunca bu "kapalı genler" nesilden nesile aktarılırken temel genetik bilgileri eninde sonunda değiştirecektir. Bu her gen koleksiyonu (takımı) için doğrudur. Fakat ilave olarak kapalı (pasif) olan genlerin *genellikle hâlihazırda aktif genlere göre zaman içinde daha büyük bir hızla mutasyon biriktirme eğiliminde olduğu* laboratuvarda kanıtlanmıştır. Düşünecek olursanız evrim teorisinin ışığında bu gerçekten de mantıklı gelecektir. Her şeyden önce, doğal seçilimin canlı organizmalarda henüz işlevsel etkisi olmayan atıl sistemlerdeki genetik değişimleri seçip ayırma veya ayıklama yolu yoktur. Çünkü bu tür değişimler organizmalara ne üreme avantajı ne de dezavantajı sağlar. Bu nedenle aktif olmayan kapalı genlerde genetik mutasyonların zaman içinde birikmesini önleyecek veya sınırlayacak pek bir şey yoktur. Bu da aktif olmayan genlerin aktif genlere göre neden daha *hızlı* değiştiğini açıklamaktadır.

Kısacası, doğaüstü bir "akıllı tasarımcı" yaklaşık 4 milyar yıl önce gerekli olabilecek bütün kimyasal talimatları ilk hücrelere bir şekilde yüklemiş ve yalnızca sonraki yüz milyonlarca yıl boyunca doğal evrimin gerçekleşmesine "izin vermiş" olsaydı, memelilerin kan pıhtılaşma mekanizmaları gibi sonraki moleküler sistemler için gerekli genetik bilgilerin bütün o süre boyunca değişmeden, kendi orijinal halinde kalması mümkün olmayacaktı. Bununla birlikte, Behe'nin *bugün* karmaşık moleküler sistemlerin sözde milyarlarca yıl önce olmuş ilk "akıllı tasarımın" kanıtı olduğunu iddia ettiği canlı hücrelerin içinde yapılandırılma şekli budur. Bu nedenle Behe'nin temel argümanında muazzam bir mantıksal tutarsızlık vardır ve Behe'nin buna verecek yanıtı yoktur.

Fakat Behe'nin yaşamın bir şekilde daha sonraki bütün hücresel işlevler için önceden şekillendirilmiş talimatları içermek üzere doğaüstü bir güç tarafından tasarlanmış basit hücrelerle başladığıyla ilgili saçmalığını şimdilik bir yana bırakarak Behe'nin en temel tezinde neyin yanlış olduğuna bir bakalım. Bu, bir biyolojik sistem son derece karmaşık olduğu takdirde, bilinen evrim mekanizmaları tarafından meydana getirilmiş olamayacağı fikridir.

Bu doğru değildir. Yine, karmaşık beden bölümleri, bütünsel organizmalar, bütün organizma toplumları, hatta daha büyük ölçekli eko-

lojik topluluklarda görüldüğü gibi, hücrelerin içine de, organizasyonun diğer düzeylerine de baktığınızda birçok biyolojik sistemin aslında son derece "karmaşık" olarak tanımlanabileceği konusunda bütün biyologlar hemfikir olacaklardır. Birbiriyle etkileşen ve birbirinden bağımsız birçok parçaları veya unsurları olan bir şey "karmaşıktır" (ve birçok biyolog yaşamın güzelliğinin ve mucizesinin, kendisi de bir karmaşıklık biçimi olan yaşamın büyük çeşitliliğinde yattığını söyleyecektir). Ve canlı hücreler her türlü karmaşık etkileşim içine giren biyokimyasal moleküllerin küçük karmaşık "ekosistemleri" olarak bile düşünülebilir. Örneğin, hücrelerin enerji kaynaklarını işlemek (metabolize etmek), genetik mekanizmalarını yeniden oluşturmak, savunma mekanizmalarını oluşturmak, kendilerini onarmak, kanın pıhtılaşması gibi karmaşık işlevleri yerine getirmek için diğer hücrelerle etkileşimde bulunmak vs. gibi şeyleri yapmanın hücrelerin farklı birçok

## *Piyongoyu Tasarım mı Kazandırıyor?*

Çok sayıda yayında tekrar tekrar yayınlanan (örneğin, 21 Ekim 1999 tarihli ***NY Review of Books***'a veya Eylül-Ekim 2001 ***Skeptical Inquirer***'e bakınız) "Tasarımcı Bir Evren mi?" başlıklı ilginç bir makalede Nobel ödüllü fizikçi ve kozmolog Steven Weinberg geniş evrende tasarımın kesinlikle hiçbir kanıtını bulmadığını, 'doğa sabiteleri' olarak adlandırılanların yaşamın ortaya çıkışı için uygun koşulları sağlayacak şekilde 'ince ayarlanmış' olduklarını düşünmek için hiçbir neden görmediğini açıklamaktadır. Yaşamın ortaya çıkışına "ideal düzeyde" uygun koşulları sunuyor gibi görünen "kendi" güneş sistemimizin bir köşesindeki varlığımız, ilk bakışta son derece hayret verici ve mucizevi görünebilir. Fakat biraz daha geniş düşündüğümüzde, koca evrenin, canlıların ortaya çıkmasına uygun olan sadece bir köşesinde yaşamın evrimleşmiş (ve bu tür şeyler üzerine düşünebilen akıllı yaratıklar üretmiş) olabileceğini fark ederiz. Weinberg benzer şekilde şuna işaret eder: Belki kendisi de, sadece bazıları canlıların ortaya çıkışına uygun birçok evrenden biri olan bu muazzam genişlikteki evrenimizde, gezegenlerin sadece küçük bir bölümünün zeki olmayan yaşamı ve daha küçük bir bölümünün de zeki yaşamı desteklediğini düşünürsek, varlığımız bize hiç de mucizevi gelmeyecektir. Yani, yine, "gizemli" veya "mucizevi" görünen şeyleri daha geniş bir bağlamda ve birtakım farklı düzeylerde işleyen somut süreçlerle ilişkili olarak konumlandırmak önemlidir.

Bulunduğu hale nasıl geldiğini henüz anlamıyorsanız ve özellikle daha geniş bir bağlamda konumlandıramıyorsanız, her şey bir miktar "mucizevi" görünebilir. Weinberg güçlü bir benzetme yapar:

belirgin kimyasal "adımını" gerektirdiği bir gerçektir. Fakat bir sistemin "karmaşık" olduğunu söylemek aslından yalnızca onun "basit olmadığı", daha büyük entegre bir süreç içinde birlikte çalışan yalnızca birkaç değil, pek çok farklı parçası olduğu anlamına gelmektedir. Karmaşıklık özünde doğal süreçlerle açıklanamayacak veya gizemli bir şey değildir.

Biyolojik karmaşıklığın bir diğer örneğini gözünüzde canlandırmak için, bir kereste firmasının yalnızca tek bir çam türünü diktiği bir arazi ile üzerinde doğal bir ormanın yetiştiği bir arazi arasındaki farkı düşünebilirsiniz. Kereste firması tarafından hızlı ciro için tasarlanmış çam ekili alanda dünya kadar şey olmaz. Baktığınız her yerde yalnızca tek bir ağaç türünün tekrarlanan dizilişlerini görürsünüz ve bu tekdüzelik sonuçta diğer türlerin yararlanabileceği yiyecek ve diğer kaynaklar açısından pek az çeşitlilik üretir. Bu yüzden bu çevrede yaşayan

Bu tıpkı bir gazetecinin büyük ikramiyeyi henüz kazanmış biriyle röportaj yapmaya gitmesi gibidir. Piyango oynamış çok daha fazla sayıda insanla ***hiçbir şey kazanmadıkları*** için röportaj yapılmadığını hatırladığınız ana kadar, büyük ikramiyeyi kazanan kişi size mucizevi şekilde ilahî bir elin yardımını görmüş gibi gelebilir. Benzer şekilde, bazı insanlar için "bizim" gezegenimizde yaşamın olduğu gerçeği bizlerin bir tür "mucize" ya da ilahî bir tasarımdan faydalandığımız anlamına gelebilir. Ta ki şunu hatırlayana dek: Bildiğimiz anlamıyla yaşam, sadece belli çevresel koşullarda gelişebilir ve bu koşullara sahip olmayan pek çok gezegen düşünüldüğünde, çok daha az sayıdaki yerde (örneğin bizim gezegenimiz ve belki birkaç diğer gezegen) yaşamı destekleyen koşulların ortaya çıkmış olması çok da şaşırtıcı değildir. (Tıpkı hiçbir şey kazanmamış muazzam sayıda oyuncuyu düşündüğünüzde büyük ikramiyeyi kazanan bir ya da birkaç kişinin ortaya çıkışının mucizevi olmaması gibi.)

Kendi kendine üreyen yaşamın ortaya çıkar çıkmaz doğal olarak evrimleşmeye başlaması kanıtlanmış bir gerçektir. Yaşam bunu "kopyalama hataları" olan mutasyonlar gibi tesadüfi etmenler ve belirli çevresel koşullara bağlı olarak üreyen bireyleri seçebilen doğal seçilim gibi tesadüfi olmayan etmenler yoluyla yapar. Bu sürecin aslında nasıl çalıştığını algılayana dek ve evrimsel sürecin işleyişinin daha geniş bağlamında birçok farklı türün var oluşunu yalnızca birkaç on, birkaç yüz ya da birkaç bin yıla değil de ***milyonlarca, milyarlarca*** yıla yaymadığınız takdirde, herhangi bir doğaüstü "tasarımcı" işe karışmaksızın dünya üzerindeki değişik birçok mevcut ve geçmiş türün doğal gelişimine inanmak güç gelebilir.

hayvan türlerindeki çeşitlilik çok düşük olma eğilimindedir. (Aslında ağaçların sayısına rağmen, böyle bir çam ekili alan biyolojik açıdan çorak bir arazidir.) Bu, ne olursa olsun, çok *basit* bir sistemdir. Buna karşılık tropik bir yağmur ormanını (veya Kuzey Amerika'daki karışık yaprak döken bir ormanı) düşünün. Burada pek çok *farklı* ağaç, funda, mantar ve çiçek açan bitki türleri bulacaksınız. Ve bütün bunlar binlerce farklı böcek, kuş, amfibi, sürüngen, memeli vb. türleri tarafından neredeyse sonsuz çeşitlilikte yollarla kullanılacak birçok farklı kaynağın ve habitat bölgelerinin karmakarışık desenini oluşturacaktır.

Ve öyle ya da böyle (doğrudan veya dolaylı şekilde) bütün bu farklı bitki ve hayvan türleri dâhil olmak üzere bu bütünsel sistemin çeşitli unsurları karmaşık yollarla birbirleriyle etkileşimde ve bağlantıda bulunurlar. Çok sayıda canlı tür aslında doğrudan bu tip sistemlerle birbirlerine bağımlıdırlar. Birbirleri olmadan tam olarak işlevsel olamazlar ve yaşamlarını sağlıklı bir şekilde sürdüremezler. Bu, örneğin, hayvan polenleyicileri (böcekler, kuşlar, yarasalar, hatta maymunlar) polenledikleri çiçekli bitkilerle veya avcıları avlarıyla bağlayan iki yönlü etkileşimler için geçerlidir. Aslında bu tür karmaşık etkileşimler çoklukla genişçe karmaşık ekosistemin sağlıklı işlev görmesi için öylesine gereklidir ki örneğin, çok sayıda böcek ve kuşu böcek ilacıyla öldürmek veya başlıca yırtıcılardan birinin soyunun tükenmesine yol açmak suretiyle bu canlı bağlantılardan birisini çekip çıkaracak olursanız bütün biyolojik toplumların ve bazen bütün ekosistemlerin çöktüğü bilinmektedir.

Böylece, ister moleküler düzeyde olsun isterse büyük ekosistem düzeyinde, her "karmaşık" biyolojik sistem farklı yaşam formları arasında örülmüş, birbirine kenetli ve bağımlı bir ağdan oluşur. Yalnızca bağlantıların sayı ve çeşitliliğinin, çok daha basit sistemlerle kıyaslandığında, karmaşık sistemlere daha büyük bir nispi "kararlı" denge durumu sağladığı görülür. Fakat eğer bir karmaşık sistemde bağlantı kesilirse (veya örneğin, bir sistemden tepedeki yırtıcılardan biri ayıklandığında olabileceği gibi özellikle *kritik* bir bağlantı koptuğunda) böylesine karmaşık sistemler bile çökebilir. Bu durumda çoklukla sert bir düşüş yaşarlar. (Ne yazık ki gezegenin adamakıllı karmaşık yağmur ormanlarının büyük kısmında olan da tam olarak budur. Bu gezegenin en zengin ve karmaşık ekosistemlerinin bir kısmının insan eliyle muazzam bir ölçekte bozulması ve altüst olmasıdır).[9]

Karmaşık ekosistemler sorununu Behe'nin hücre-altı düzeye odaklanan akıllı tasarım önerileriyle ilgili bir tartışmaya neden getirdik? Kısmen Behe'nin bahsettiği hücre-altı moleküler dünyanın biyolojik karmaşıklık üzerinde bir ağırlığı olmadığına dikkati çekmek için. Bununla birlikte, bildiğim kadarıyla Behe biyolojik karmaşıklığın *diğer* düzeylerinin (örneğin, bir yağmur ormanının karmaşıklığı gibi) aynı zamanda ilahî bir tasarımcının "kanıtı" olduğunu ileri sürmeyi tercih etmemektedir. Bu mantıksal açıdan tutarsız görünmektedir. Eğer Behe evrimin ekosistem düzeyinde yüksek bir karmaşıklık düzeyini nasıl meydana getirdiğini anlayabiliyorsa, evrimin moleküler biyolojik düzeyde de yüksek bir karmaşıklık düzeyi meydana getirebildiğini hayal etmekte neden bu kadar güçlük çekiyor?

Behe'nin evrime "büyük itirazı" bazı biyokimyasal sistemlerin "*indirgenemez* karmaşıklıkta" denebilecek kadar karmaşık olmalarıdır. Yine, Behe'nin bununla kastettiği böyle bir sistemin işlev görmek için belirli minimum bir sayıda parçaya gerek duyması ve eğer bu parçalardan herhangi birini ortadan kaldıracak olsanız işlev görmeyi bütünüyle durduracak olmasıdır. Behe sözlerine sözde "indirgenemez karmaşıklığın" "akıllı tasarımın" gerçek kanıtı olduğunu söyleyerek devam eder, çünkü doğal biyolojik evrim bütün gerekli parçaları asla hep birden üretemeyecektir. Behe, örneğin, eğer bir sistemin işlevsel olması için 50 kimyasal basamağının hepsinin uyum içinde çalışıyor olması gerekiyorsa, bu gerekli parçaların 48'ine veya 49'una sahip olan bir sistemden evrimleşmiş olamayacağını, çünkü böyle bir öncül oluşumun *çalışmayacağını ileri sürmektedir.* Bununla birlikte, Behe'ye göre, yeterli rastlantısal mutasyonların aynı zamanda böyle bir karmaşık sistemi bir anda meydana getirmek üzere oluşabileceği de hayal edilemez. Ve evrim de zaman içinde tedrici olarak böylesine "indirgenemez karmaşıklıkta" sistemleri oluşturamaz demektedir Behe; çünkü doğal seçilim "bütünüyle" işlevsel bir sistemi destekleyecektir. Behe'ye göre, gerekli parçalarından bir kısmı hâlen eksik olan bir sistem çalışamaz, bu yüzden doğal ayıklama bu sistemi eleyecektir. İşte Behe'nin evrim karşıtı tezinin özü temelde budur.

Fakat Behe'nin bazı karmaşık biyokimyasal hücre-altı süreçlerin görünürdeki "indirgenemez karmaşıklığının" tasarımın kanıtı olması tezinde herhangi bir doğruluk var mıdır?

Bunun kısa yanıtı: hayır. Gelin yanıtın neden hayır olduğuna bir bakalım.

Evrimle ilgili anladığımız her şey karmaşık sistemlerin (yepyeni işlevler sergileyenler dâhil) önceden var olan değişik, çoğunlukla daha az karmaşık ve farklı bir dizi işlevi yerine getirebilen materyallerden gelişebildiğini bize göstermektedir (aşağıdaki örneklere bakın). Behe'nin tezinin (19. yüzyıldaki seleflerininki gibi) yanlış olmasının nedeni şudur: Herhangi bir biyolojik sistemin "önceki" evrimsel bileşenleri daha sonra, çok daha evrimleşmiş bir sistemin parçası olarak üstleneceği (görev yapacağı) farklı işlevler yüzünden doğal seçilim tarafından desteklenmiş ve korunmuş olabilir. Evrim bir toplumun önceki nesillerinde *zaten var olan* genetik çeşitlilikle çalışmak suretiyle yeni özellikler üretir (daha önce ele alındığı gibi, tesadüfi "kopyalama hatalarıyla oluşan" mutasyonlar ve çeşitli başka rastlantısal genetik harmanlanmalar yoluyla önceden var olan çeşitlilikten yenilik üretme). Fakat bu demek değildir ki bir toplumda önceden var olan genetik çeşitlilik mutlaka zararlı bir şekilde "daha az işlevsel" olan parçalar ve özellikler üretecektir. Daha önceki bir noktadaki genetik çeşitlilik biraz daha sınırlı fakat söz konusu organizmalar için üreme açısından daha avantajlı işlevler meydana getirmiş olabilir (daha sonra gelişmiş ve karmaşık bir özelliğe dönüşecek daha basit ve "ilkel" bir versiyon gibi) veya bütünüyle *farklı* işlevleri yerine getiren özellikler meydana getirmiş olabilir. Ayrıca, her nesil üredikçe devam eden genetik harmanlanmalar aynı zamanda bu sürecin ve önceki gelişimin temelde nötr ve uyumsuz olan ve bu özelliklere sahip organizmalara belirli hiçbir üreme avantajı veya dezavantajı vermeyen, bu yüzden de doğal seçilim tarafından özellikle ne yayılması ne de elenmesi söz konusu olan yeni özellikleri de meydana getirebilir. Ancak bu tür nispeten "nötr" özellikler (Stephen Jay Gould ve Richard Lewontin'in "spandrel" [kemer üstü dolgusu] olarak adlandırdığı özellikler) bazen daha sonraki bir zamanda yeni bir evrimsel yapı veya özelliğin bir unsuru olarak bütünleşir ve bu yolla daha sonraki bir zamanda doğal seçilime tabi olabilecek bütünüyle yeni işlevleri yerine getiren daha karmaşık özellikler oluşturmaya katkıda bulunabilir.

Behe'nin çok parçalı karmaşık bir sistemin farklı işlevlerini yerine getiren (ama mutlaka zararlı şekilde değil) önceden var olan parça ve sistemlerin tedrici evrimsel modifikasyon süreciyle nasıl evrimleşe-

bildiğini anlamakta güçlük çektiği görülmektedir. Çoğunlukla "indirgenemez karmaşıklık" dediği şeyi insanlara bir platform, bir yay, bir kanca vb. olmak üzere beş parçadan oluşan insan tasarımı bir fare kapanını göstermek suretiyle örneklemekten hoşlanır. Behe fare kapanının "indirgenemez karmaşıklıkta" olduğunu söyler, çünkü işlevsel olabilmesi, yani fare yakalayabilmesi için beş parçasının *hepsine* gerek duymaktadır. Parçalarından biri olmayan bir fare kapanı bütünüyle işe yaramaz ve işlevsiz olacaktır der Behe. (Ve bunu, işlev görmek için bütün parçalarına gereksinim duyan bir biyolojik sistemin parçalarından bazıları eksik bir sistemden evrimleşmiş olamayacağını, çünkü bu eksik sistemin zarar verecek şekilde işlevsiz olacağını, bu yüzden de doğal seçilim tarafından elimine edileceğini söylemek için bir benzetme olarak kullanır.) Fakat evrimci Ken Miller'in sık sık esprili bir şekilde karşılık verdiği gibi, fare kapanının bir veya daha fazla parçasının eksik olup *farklı* biçimde de olsa yine de mükemmel şekilde işlev gördüğü durumlar vardır. Miller bunu fare kapanının bir-iki parçasını çıkarıp kravat iğnesi olarak da olsa yine mükemmel şekilde işlevsel olduğunu göstermek suretiyle örnekler. Bu yolla Miller şimdi görünüşte "indirgenemez karmaşıklıkta" olan biyolojik sistemin evrimsel öncül oluşumunun atasal soylarda daha az parçası olsa da (ya da parçaları farklı şekillerde düzenlenmiş veya etkileşimde bulunuyor olsa da) "işlevsel" olmuş olabileceği gerçeğini esprili bir şekilde göstermektedir -yeter ki işlevinin atasal soylarda belirgin olarak *farklı* olmuş olabileceğini anlayın.

Behe'nin sözde "indirgenemez karmaşıklığa" verdiği en sevdiği örneklerden bir diğerinin üzerinde duralım: bakteri veya hücre silleri ve kamçılarının (sperm hücreleri dâhil bazı canlı hücrelerin üzerinde bulunan mikroskopik tüy veya kamçı benzeri yapılar) bulunduğu çevre ortamında hareket etmesine izin veren biyokimyasal reaksiyonlar dizisi. Bu karmaşık kimyasal reaksiyonlar dizisi kirpiklerin ve flagella'nın içerisindeki minik, mikroskopik tüplerin içinde gerçekleşir. Bu kimyasal adımların bir kısmını engellerseniz, kirpik veya kamçı artık düzgün şekilde hareket edemez. Bu biyokimyasal sistem karmaşık mıdır? Kesinlikle. Bu süreçlerle ilgili her şeyi şu anda biliyor muyuz? Hayır, pek sayılmaz. Fakat biyologların bu yapıların en karmaşıklarının (Behe'nin "indirgenemez karmaşıklıkta" olduğunu düşüneceklerinin) bile ilahî bir müdahale olmadan, daha önceki atasal türler-

de zaten mevcut olan, daha basit yapılardan doğal şekilde evrimleşmiş olabileceğini düşünmek için çok iyi nedenleri var mıdır? Evet. Aslında kendisi de bir biyokimyacı olan Ken Miller böyle birçok yapının gerçek yaşamdan örneklerini sunmaktadır. Bu yapılar daha küçük sayıda (ve daha basit) tübüllerden oluşmuştur ve daha karmaşık olanlarda bulunan işlevlerin bütün çeşitliliğini sunmamaktadır; fakat bu yapılardan ve parçalardan bazılarına sahiptirler ve daha sınırlı şekilde de olsa işlev görmektedirler. Daha basit olan bu sistemler, bir şekilde "hatalı" olsalar bile doğal seçilim tarafından belli ki elimine edilmedikleri canlı organizmalarda hâlâ var olmaktadır.

Genetik mutasyonlar daha basit bu öncül sistemlerin bazılarında göründüğü ve belirli bir ortamda organizmalara sonuçta bir üreme üstünlüğü (daha iyi yüzen sperm, örneğin) veren yeni işlevsel kapasiteler sağladığı takdirde, doğal seçilim tipik olarak bu modifikasyonları izleyen nesillere yayacaktır. Bu herhangi bir ilahî müdahaleye gerek olmadan kendiliğinden olur ve bu yolla evrim yeni yapılar kurabilir, daha önceki nesillerde ve önceki atasal türlerde zaten mevcut olan ve farklı ya da daha sınırlı işlevleri yerine getiren daha basit parçalardan yeni (veya geliştirilmiş) işlevler ortaya koyabilir.

19. yüzyıldan bu yana birçok "akıllı tasarım" ekolü tarafından iddia edilenin aksine, insan ve diğer memelilerin gözleri (stereoskopik görüşü olan kamera gözler) gibi karmaşıklığı bir organ neden ilahî tasarımın bir "kanıtı" değildir? Çünkü standart evrimsel mekanizmaların, olağan tesadüfi genetik mutasyonlar ile yeniden harmanlanmalara tesadüfi olmayan doğal seçilimin eşlik etmesini içeren tedrici evrimsel modifikasyonlar yoluyla zaman içerisinde böylesine karmaşık yapılar oluşturamayacağını düşünmek için bir neden yoktur. Çok eski bir organizmalar soyunda ilkel ve çok sınırlı şekilde bile olsa ışığı algılama yeteneği bir kez ortaya çıkınca, doğal seçilimin büyük olasılıkla bunun yayılmasını yoğun şekilde destekleyeceğini hayal etmek zor değildir.

Işığı çok sınırlı şekilde algılama kapasitesine sahip (ve bugün bile çeşitli canlı organizmalarda hâlâ gözlemlenebilen) birkaç basit hücre kümesi olan ilk basit ve ilkel gözün evriminin bile *biraz* ışık olan her türlü ortamda her çeşit hayvana muazzam bir üreme üstünlüğü sağlaması olasıdır. (Bir organizmanın kabaca bile olsa hareketi ve gölgeleri algılayabilmekten ve bu şekilde, örneğin, yırtıcılardan kaçabilmekten kazanacağı üreme üstünlüğünü bir düşünün.)

Bu nedenle yaratılışçıların 19. yüzyıldan bu yana ileri sürdükleri "yarım göz neye yarar" şeklindeki bir görüşe kısa yanıt şudur: Çok şeye! Daha sonra, bu organizmaların altsoyları arasında oluşan ve görme yeteneğinde çeşitli şekillerde *daha çok* gelişmeye yol açan her türlü genetik modifikasyonun da doğal seçilim yoluyla kuvvetle desteklenerek daha da meraklı ve görüş mesafesi genişlemiş gözler üretmesi olası olacaktır.[11]

Bu örneklerin gösterdiği şey, bir kez daha, biyolojik yapı ve sistemlerin çok uzun bir zaman dönemine yayılmış tedrici bir evrimsel süreç içinde daha basitten daha karmaşığa doğru (bazen de kör mağara balığında olduğu gibi ters yönde) evrimleşebilmesidir. Herhangi bir sistemde artan karmaşıklığın evrimi "bir anda" olmak zorunda değildir. Daha eski evrimsel soylarda mevcut daha az karmaşık ve daha sınırlı "kısmi" sistem ve özellikler yine mükemmel şekilde işlevsel olabilir; tabii farklı bir düzeyde veya farklı bir şekilde.

Evrimsel biyokimyacı Ken Miller'in *Finding Darwin's God* isimli kitabının ilk bölümü, Behe'nin "indirgenemez karmaşıklıkta sistemler" olarak düşündüğü şeyi üretmeden önce bu tür tedrici evrimsel modifikasyonlar serisini kolayca geçirmiş gerçek, gözlemlenebilir, biyokimyasal evrimsel yolların örnekleriyle doludur. Bu daha önce ele aldığımız ve Miller'in de ayrıca incelediği gibi, fosil kayıtlarında görebildiğimiz iyi belgelenmiş tedrici evrimsel süreçlerden özde hiç de farklı değildir. Örneğin, *insanların ve diğer memelilerin orta kulağında* işitmelerine olanak veren tertibatı oluşturan *üç küçük kemik* vardır. Bu sistem Behe'nin "indirgenemez karmaşıklık" tanımına uymaktadır, çünkü bu kemiklerden birini çıkarırsanız işitme kaybolur! Öyleyse evrim böylesine karmaşık üç parçalı bir sistemi "bir anda" meydana getirmeye yetecek eşzamanlı mutasyonları nasıl oluşturdu? İşte mesele tam da budur; evrim bunu "bir anda" yapmadı. Fosillerin zamana göre düzenlenmiş dizilimleri, evrimin, ilk memelilerin sürüngene benzer atalarında var olan arka çene kemiklerinin bir kısmından iç kulağı "oluşturduğunu" ortaya koymuştur. Sürüngen çenelerinin kendisi daha önce zaman içinde birçok evrimsel modifikasyon geçirmiştir. Daha önceki bu evrimsel süreçlerin sonucu şöyledir: Bu eski evrimsel kollardan bazılarında, sürüngen çene kemiğinin elemanları birçok nesiller boyunca kafanın arkasına doğru kaymıştır. Ve fosillere bakarak ayrıca bu evrimsel sürecin belirli bir noktasında bu arka çene kemikleri-

nin bazılarının konumunun ve karşılıklı ilişkisinin ses vibrasyonlarını toplayacak şekilde ayarlandığını söyleyebiliriz. Bu hiçbir dış güç tarafından "planlanmamış" veya "tasarlanmamıştır". Bu yalnızca arka çenedeki kemiklerin göreceli konumlarını uzun süredir yeniden şekillendiren önceki bazı evrimsel değişimlerin bir yan ürünü olarak ortaya çıkmıştır. Fakat bu sürüngen benzeri yaratıkların bazılarının sınırlı da olsa işitme duyusunu geliştirmesinin muhtemelen nasıl bir avantaj sunmuş olduğunu bir hayal edin. Doğal seçilim büyük olasılıkla, örneğin, yırtıcılardan kaçınmalarına yardımcı olan bu işitme yeteneğini koruyacaktı (ve zaman içinde geliştirecekti). Birçok defalar vurguladığım gibi, böylesi bir evrimsel ilerleme asla olmak *zorunda* değildir, fakat bunun olduğunu biliyoruz, çünkü soyu tükenmiş türlerin fosil kayıtlarında bu değişimlerin kanıtını görebiliyoruz. Bu kanıtlara, bir ara fosil türündeki, çenenin en gerisinde çenenin açılmasına ve kapanmasına hizmet eden, fakat ses vibrasyonlarını da alacak şekilde konumlanmış olduğunu söyleyebileceğimiz kanıtlar da dâhildir. İşte bu daha önceden farklı bir işlev görmüş, daha basit bir sistemden evrimleşmiş daha karmaşık bir sisteme (memelilerin üç parçalı iç kulağı) bir örnektir.

Önceden varolan sürüngenlerin çene kemiklerinin ve daha basit işitme organının evrimsel modifikasyonundan memelilerin daha karmaşık (ve daha iyi işiten) iç kulağının ortaya çıkışı "indirgenemez karmaşıklıkta bir sistemin, öncül bir sistemin çok sayıda, birbirini izleyen hafif modifikasyonlarıyla meydana gelemeyeceğini, çünkü herhangi bir parçası eksik olan indirgenemez karmaşıklıkta bir sistemin herhangi bir öncülünün tanım itibariyle işlevsel olmayacağını" ileri süren Michael Behe'nin düpedüz hatalı olduğunu gösteren örneklerden yalnızca biridir.

Ken Miller'in özetlediği gibi: "Kulak zarından sesi ileten üç kemikli bağlantıyı biçimlendirmek için evrim, çalışmayan eksik bir-iki kemikli orta kulakla işe başlamak zorunda değildi. Bunun yerine tek bir iç kemiği olan, kusursuz şekilde iyi bir sürüngen tarzı kulakla işe başladı. Sonra farklı bir organdan, çeneden, iki kemik daha kaptı ve bunları bu organı geliştirmek ve iyileştirmek için kullandı." Bu geçişi gerçekten fosil kayıtlarında görebilirsiniz.

Hatırlamakta fayda olan bir şey daha, genetikçilerin ve evrimsel biyologların aynı zamanda bazen çok küçük genetik değişimlerin bile

işlevsel olarak çok büyük değişimlere götürebileceğini uzun süredir bildikleridir. Bu, örneğin, nispeten küçük bir genetik yapılanma bazı yapıların (veya bütün organizmanın) *gelişme* hızını değiştirdiği zaman olabilmektedir. Bu kitapta daha önce ele alınmış önemli bir örneğe değinmek gerekirse, gelişimin bütünsel hızlarının *yavaşlama*sının (tesadüfi mutasyonların bir sonucu olarak meydana gelebilir) insan soyumuzun evriminin belirli bir noktasında beyin kapasitesinde ve ilgili işlevsel yeteneklerde dev bir sıçramaya kapı açmakta hayati bir rol oynamış olabileceği düşünülmektedir. İnsan türünün üyeleri diğer primatların yavrularından çok daha "gelişmemiş" ve aciz şekilde doğmaktadır ve insanların gelişip olgunlaşması çok daha uzun sürmektedir. Fakat bu durum aynı zamanda doğumdan sonra son derece ufuk açan ve çeşitlilik arz eden fiziksel ve sosyal bir ortamla etkileşim içinde, uzun bir süre annenin bedeninin dışında büyüyüp gelişmeye devam eden beyinlere sahip olmakla el ele gitmektedir. Böylelikle, insanların bir atasal türünde basit bir genetik modifikasyon olarak başlayabilen bir şeyin (gelişim hızlarını yavaşlatmış bulunan bir veya birkaç gendeki bir mutasyon gibi) şu anki insan türümüzün ayırıcı bir özelliği olan zekâ ve davranış esnekliğindeki muazzam artışa kapı aralamış olması mümkün görünmektedir.

Bir de başka bir örnek üzerinde duralım. Bitki dünyasında toplu çiçek açma veya meyve verme olarak adlandırılan şeyi gerçekleştiren birtakım çiçekli ağaç türleri vardır. Bunun anlamı, böyle ağaçlardan oluşan bir toplumdaki bireysel ağaçların hepsinin (veya çoğunun) aynı zamanda çiçek açmayı başarması ve genellikle de tohumlarını veya meyvelerini aynı zamanda vermeleridir. Bu durum *döllenme ve tohum dağılımı için son derece elverişli bir sistemi* oluşturur, çünkü bu kadar çok bireyin toplu çiçek açması ve meyve vermesi yiyecek bulmak (tatlı nektar ve/veya tohum ve meyve) ve bu yolla bilinçsiz olarak bitkilerin üremesine "yardımcı" olmak için bu çiçekleri ziyaret eden böcek, kuş veya başka türleri kendine çeker. Yiyecek için bu çiçekleri ziyaret eden böcekler, kuşlar vb. erkek poleni toplayıp, bunları bitki "yumurtalarının" dölleneceği ve yeni tohumun büyümeye başlayacağı dişi çiçek bölümlerine transfer ederler. Biraz meyve yemek için ağaçları ziyaret eden hayvan türleri de sonuçta bilinçsiz olarak bitkilerin döllerini dağıtmasına "yardımcı olurlar". (Çok sayıda tohum bu hayvanla-

rın sindirim sisteminden geçer ve daha sonra yeni bölgelerde dışkılarıyla açığa çıkar.)

Döllenme ve tohumun dağılımı, bireyleri aynı zamanda çiçek açmayan veya meyve vermeyen birçok türde de aynı şekilde olur. Fakat esas mesele, hem polen taşıyanlar hem de tohum yayan aracılar bu şatafatlı olayı kaçıramadıkları ve çoğunlukla bu bitki türlerinin çiçek açma ve meyve verme programlarına kilitlenerek bu dönemlerde bu türleri ziyaret etmeye odaklandıkları için, bazı türlerde toplu çiçek açma ve meyve vermenin giderek artan verimliliğe doğru gitmesidir. Kuşkusuz bu karmaşık etkileşimler dizisine girişen bitki ve hayvanlar, böylesine etkili olduklarını ve böylesine mükemmel bir karşılıklı dayanışma ağma bu kadar sıkı bir şekilde kilitlendiklerini bilmemektedirler. Bununla birlikte bu karmaşık sistem herhangi bir dış güç tarafından planlanmış veya tasarlanmış olmak zorunda da değildir. Bu tür doğa harikaları, ilgili türlerin genetik çeşitlilik arz eden toplumlarında işleyen, iyi belgelenmiş ve sıklıkla gözlemlenmiş doğal seçilim mekanizmalarıyla çok kolaylıkla açıklanmaktadır. Bazı bitki atalarının gelişim ve çiçek açma programlarıyla *senkronize olmuş* bulunan genetik mutasyonların ve harmanlanmaların ortaya çıkışı büyük olasılıkla daha etkili döllenme ve tohum dağılımıyla sonuçlanacak ve bu yolla toplumlarındaki diğer bireylerle aynı zamanda çiçek açan bireylerin, kendi toplumundaki bireylerle senkronize olmadan çiçek ve meyve vermeye devam eden bireylere göre, sonraki nesillere daha fazla katkıda bulunmalarına olanak verecektir.

Bu şekilde modifikasyon basit doğal seçilim yoluyla nesiller boyu giderek daha çok bireye yayılmayı sürdürecektir. Ve bir ağaç toplumundaki bütün bireyler bir kez uyum içinde çiçek açmaya başladı mı, doğal seçilim de bu toplu çiçek açma ve meyve verme olayını algılayabilen (ve bundan yararlanabilen) polen taşıyıcılara, dağıtıcı etmenlere ve ayrıca kendi gelişim ve davranış kalıpları bu olaylarla uyum (senkroni) içinde bulunan türlere de farklı şekillerde avantaj sağlama eğilimindedir. Örneğin, bazı böcek türleri bitki dünyasında bir yiyecek kaynağının mevcut olduğu kısa "aralıktan" faydalanmak için "tam zamanında" hep birlikte yumurtalarından çıkar. Bunu görünce bazı insanlar bu tür doğa harikalarının mutlaka "ilahî bir plandan" dolayı olması gerektiğini düşünmeye yönelir. Fakat aslında bütün bunlar canlı bir toplumda birçok nesil boyu bilinçsiz olarak doğal şekilde oluşan

ve sürekli değişen genetik çeşitliliği "ayrıştıran", organizmaların bazı özellik ve işlevlerini ortamlarına göre önemli ölçüde değiştiren, kalıtlanabilir yeni genetik bileşimleri periyodik olarak oluşturan bütünüyle doğal ve nispeten basit bir mekanizmanın işlemesidir. Bir kez daha, bunun nedeni, bu özelliğe sahip bireylere bir üreme üstünlüğü veren yeni, kalıtlanabilir her özelliğin herhangi bir bilinçli tasarım veya plan olmaksızın daima yayılma eğiliminde olmasıdır. Çünkü birbirini izleyen sonraki her nesil yeni ve üreme açısından avantajlı bu özelliklere sahip bireyleri *daha yüksek oranda* içerecektir.

Doğal evrim insanların haklı şekilde "mucize" olarak düşündüğü birçok şeyi meydana getirmektedir. Bunlara bazen farklı türler arasında veya bir tür ile çevresinin diğer yönleri arasında şaşırtıcı derecede sıkı bir uyum oluşturan, gözle görünür bir "ince ayarın" birçok örneği dâhildir. Fakat bu yalnızca hem laboratuvarda hem de doğal ortamda neredeyse iki yüzyıldır iyi belgelenmiş, bütünüyle bilinçsiz süreçler yoluyla yeni şeyler üreten, doğal şekilde evrimleşen sistemlerin mükemmel yaratıcılığının bir ifadesidir. Ben de bütün bunları güzel ve "hayranlık uyandırıcı" buluyorum. Ama artık pek de gizemli değiller.

### Karmaşık Çok Parçalı Biyokimyasal Süreçlerin Bütünüyle Doğal Evrimi

Fakat *hücre-altı düzeyde gerçekleşen* biyokimyasal reaksiyonlarda, bunlardan farklı bir özellik var mıdır? Behe öyle düşünmekle birlikte, hücre biyoloğu ve biyokimyacı Ken Miller bunun saçma olduğunu göstermektedir. Bazı hücrelerin (bakteri ve sperm hücreleri gibi) sıvıların içinde hareket etmesine olanak tanıyan kirpik (siller) ve flagelladaki biyokimyasal süreçlerin daha önce ele alınan örneğine ilave olarak, Miller aşağıdaki örnekleri de aktarmaktadır:

**"Sitokron c oksidaz protein pompası".**

Bu, hücrelerin enerjiyi üretmesiyle ilgili çok parçalı karmaşık bir biyokimyasal sistemdir. İnsan hücrelerinde altı parçadan oluşur; bu parçaların tümü çalışmasını sağlamak için gereklidir. Bu yüzden Behe'ye göre bu "indirgenemez karmaşıklığın" bir başka örneği ve ilahî tasarımın kanıtıdır. Fakat protein pompasının altı önemli parçasından *her birinin* canlı mikroorganizmalarda bulunan *daha basit* bir sistemle yakından akraba olduğu ortaya çıkmıştır. Bu protein pompaları mikro-

organizmaların içinde daha basit ve daha temel şekillerde kusursuzca *işlevseldirler*! Bu nedenle daha karmaşık altı parçalı "pompanın" zaten önceki atasal soylarda var olan, bir miktar farklı şekillerde ve farklı koşullarda olsa da yine de işlev gören daha basit biyokimyasal süreçlerden evrimleştiğini gösteren her işaret mevcuttur.

### Hormon ve reseptör (alıcı) deneyleri

Normal olarak bir hormon molekülü bir alıcı moleküle "anahtar kilide girer gibi" girer. Genetikçiler, örneğin, bir büyüme hormonu molekülünün normal olarak iliştiği bir "alıcı" proteinin kimyasal yapısını değiştirerek bazı ilginç laboratuvar deneyleri yürüttüler. Hormon molekülünün, artık alıcıya tutunamayacağı şekilde, alıcı bölgesini kimyasal olarak değiştirdiler (veya kırdılar). Sonra modern genetik teknolojiyi hormonun kendi kimyasal yapısındaki beş farklı amino asidin rastlantısal genetik mutasyonlar geçirmeye başlamasına yol açacak şekilde kullandılar. Bu sürecin bir süre (bütünüyle kendi başına) devam etmesine izin verdikten sonra, "kırılmış" alıcı bölgeye tutunabilecek hormonsal yapıyı meydana getirecek herhangi bir rastlantısal mutasyonun olup olmadığını görmek için mutasyona uğramış yeni hormon moleküllerini taradılar. Beklenildiği gibi, rastlantısal mutasyonlar değişmiş alıcıya "uyacak" yeni hormon moleküllerini üretmiş bulunmaktaydı. Aslında bu yeni "uyum" orijinal hormon-alıcı kombinasyonundan daha da "sıkıydı". Yeni hormon konfigürasyonunun yeni mutasyonlardan herhangi birinin neyi ortaya çıkaracağını herhangi bir şekilde belirleme veya bu sürece bir yön veya kontrol sağlayan herhangi bir insan ya da ilahî tasarımcı söz konusu olmaksızın tesadüfi mutasyonlardan oluştuğu gerçeğini bilmekle birlikte, sanki yeni mutasyona uğramış hormon yeni işlevi için "kusursuz şekilde tasarlanmış" gibi görünüyordu.

Miller'in işaret ettiği gibi, bu deneyin önemli yanlarından birisi, "bir biyokimyasal mekanizmanın iki parçasının, yani iki proteinin nasıl *birlikte* evrimleşebileceklerini göstermektir" (vurgular bana ait).

### Laktoz-Galaktosidaz Hikâyesi

Doğal evrimsel süreçlerin çok karmaşık *çok parçalı* biyokimyasal sistemleri bile üretebileceğini kesin olarak biliyor muyuz? Evet, bili-

yoruz. Örneğin, Miller bakterilerin laktoz adı verilen bir şekeri sindirebilmesini mümkün kılan, *galaktosidaz* adlı bir şekeri üreten bakteri örneğini ele alır. Bu bakteriler aynı zamanda bu enzimin üretimini kontrol eden *düzenleyici bir gene* de sahiptir. Bu kontrol geni, laktoz ortamda mevcut olduğu zaman "devreye girer" (açılır), fakat bakterilerin beslenecekleri laktoz mevcut olmadığı zaman geçici olarak "devreden çıkmış" (kapanmış) olarak kalır. (Doğal seçilimin canlı organizma toplumlarında çoklukla böylesi enerji koruma mekanizmalarının evrimini desteklediği görülür). Bu durumda düzenleyici açma-kapama düğmesinin varlığı, bakterilerin kullanacakları laktoz hiç olmadığı zaman galaktosidaz enzimini yapmak için hiç enerji kaybetmedikleri anlamına gelmektedir.[12]

Fakat laktoz-galaktosidaz hikâyesinin asıl ilginç kısmı şudur: Birkaç yıl önce Barry Hall adında bir araştırmacı *galaktosidaz enzimini yapan genin kimyasal olarak "silindiği"* bir deney yaptı, böylelikle şimdi bakteriler artık laktozu sindirmek için gerekli enzimi yapamayacaklardı. Sonra bu değiştirilmiş bakterileri bu bakterilerin artık sindiremeyecekleri laktoz içeren bir ortama koydu ve bakterilerin birçok nesil boyu kendi başlarına üremelerine izin verdi. Ve bir zaman süreci (birçok bakteri nesli) sonucunda bir kez daha laktozu sindirebilen mutasyona uğramış bazı bakteri suşları (soyları) ortaya çıktı. Fakat Hall gerekli enzimin üretimi için gerekli geni bütünüyle çıkardığı halde bu nasıl olabilmişti?

Bu bariz "gizemin" yanıtı biyokimyasal düzeydeki bazı önemli evrimsel mekanizmaları açıklamaktadır. Her şeyden önce, bakteriler üredikçe, canlı organizmaların her ürediğinde görülen (rastlantısal, önceden belirlenmiş yönlerde ilerlemeyen) olağan, tesadüfi genetik "kopyalama hatalarına" bağlı olarak birbiri ardına nesillerde küçük genetik mutasyonlar görülmeye başladı. Bir noktada bu tesadüfi mutasyonlar ilk etapta galaktosidaz enzimini üretmiş olan genden *farklı* bir gende olmuş bulundu. Fakat bu mutasyon şimdi bu *farklı* genin laktozu sindiren enzimi üretmeye başlamasına izin veriyordu! Bu yüzden şimdi mutasyona uğramış bu bakteriler bir kez daha laktozu yiyebiliyordu. İlave olarak, mutasyona uğramış bu suşlardaki en azından bazı bireyler içinde, eksik enzimi üretmeye başlamış olan mutant geni kontrol eden *düzenleyici gende* "ilave" bir mutasyon daha görüldü. Şimdi düzenleyici gen öyle bir şekilde değişmişti ki bakterinin or-

tamında laktozun mevcut olup olmamasına bağlı olarak bir kez daha enzimin (açma-kapama düğmesini) üretimini devreye sokup çıkartabiliyordu. Ve sonra *üçüncü* bir değişim gerçekleşti: Birkaç nesil sonra, farklı bir şeker ortamında gelişmiş bu mutant bakteri soylarının bazıları bakterilerin dış ortamlardan laktoz almasını daha da kolaylaştıran bakteri hücre çeperlerindeki bir proteinin üretimini (lac permeaz olarak bilinir) devreye sokup çıkaran, mutasyona uğramış *ilave* soylar evrimleştirmeye başlamıştı (yine organizmalar ürerken daima gerçekleşen basit rastlantısal mutasyonlar yoluyla). Bu mutasyonların üçünü de geçirmiş bakterilerin laktoz besin kaynağına sahip bulunan herhangi bir ortamda ne kadar başarılı üreyeceklerini hayal edin!

Bu yolla, ilk etapta hiç laktoz yiyemeyen canlı organizma toplumlarının birçok nesil boyunca bu yiyecek kaynağından kolaylıkla ve etkin şekilde faydalanabilen bakteri toplumlarına nasıl evrildiğini görebilirsiniz. Ve (laktoz içeren bir ortamda laktoz sindirme kapasitesini geliştirmiş bulunan bakteri soyları laktoz yiyemeyenlere göre daha fazla altsoy üreteceği, bu da bu evrimsel modifikasyonların nesiller boyu doğal yayılımıyla sonuçlanacağı için) bu evrimsel süreç tesadüfi mutasyonların tamamen doğal ve bütünüyle yönlendirilmemiş ve önceden yazılmamış bileşimini tesadüfi olmayan doğal seçilim yoluyla ayıklamıştır. Evrimsel biyolog Doug Futuyma'nın özetlediği (ve Miller'in kitabı *Finding Darwin's God*'da alıntılandığı) gibi, "Böylelikle enzim sisteminde, substrate hidrolizini [parçalanmasını] mümkün kılan *enzim yapısındaki* değişimleri enzimin substrata karşılık sentezlenebilmesi için *düzenleyici bir genin değişimini* ve substratın girişi için gereksinim duyulan permeaz'ı başlatan (indükleyen) bir enzim reaksiyonunun gelişmesine olanak sağlayan değişimlerden oluşan *bütün bir laktoz kullanım sistemi* evrimleşmiştir. Mutasyon ve doğal seçilimin birlikte uyumlanarakkarmaşık adaptasyonların kaynağı olduğu yolundaki yeni-Darvinci ilkenin daha iyi bir örneklenmesi istense bile bulunamazdı. (Vurgular bana aittir.)

Miller, bunun tam olarak akıllı tasarım yaratılışçısı Michael Behe'nin genellikle "indirgenemeyecek karmaşıklık" olarak düşündüğü (ve bu nedenle kendi başına evrimleşebileceğine inanmadığı) tipte, gerçekten karmaşık, çok parçalı biyokimyasal bir sistem olduğunu işaret etmektedir. Bu tarz bir sisteme bakış şekli düşünülünce, Behe büyük olasılıkla bütün parçaları aynı zamanda mevcut olmadan düz-

gün şekilde işlev göremeyeceğini iddia edecektir. (Çünkü Behe'nin görüşüne göre, laktozu sindirmek için gerekli galaktosidaz enzimi hâlihazırda mevcut olmadığı takdirde, laktozun bakteriye girmesine yardımcı olan protein işe yaramayacak; bu enzim de laktoz ortamda mevcut olduğunda onu devreye sokacak düzenleyici genin yokluğunda bir işe yaramayacak ve devreye sokup çıkaracakları enzimler ilk etapta orada olmadığı takdirde de bu düzenleyici genler de işe yaramayacaktır...) Böylesine çapraşık, çok parçalı biyokimyasal bir sistem tam olarak Behe'nin zaman sürecine yayılmış ayrı aşamalar halinde asla evrimleşemeyeceğini düşündüğü tipte bir şeydir. Ve Behe bunun bir tür akıllı tasarımcının işe dâhil olduğunun bir "kanıtı" olduğunda ısrar etmektedir. Fakat şimdi verdiğimiz örnek böylesine karmaşık, çok parçalı biyokimyasal bir sistemin aslında bütünüyle doğal şekilde ve tümüyle kendi başına, zaman içine yayılmış birtakım aşamalarla evrimleştiğinin doğrudan kanıtıdır. Ken Miller'in bu somut örnekle ilgili sözlerini bitirdiği gibi: "*Bunun önceden tasarlanmamış olduğunu biliyoruz. Evrimleştiğini biliyoruz, çünkü laboratuvarın içinde oluşumunu izledik!*"

Özet olarak, günümüzde birçok canlı hücrede mevcut olan çeşitli karmaşık biyokimyasal sistemlerin tedrici olarak, daha farklı, basit ama yine de işlevsel, daha önceki atasal organizma soylarında var olan biyokimyasal mekanizmalardan evrimleştiğine inanmak için her türlü nedenimiz vardır.

### "Kanın pıhtılaşma aşamaları"

Bu biyokimyasal sistem Behe'nin sadece doğal evrimsel süreçlerle kendi başına evrimleşebileceğine inanmadığı sözde "indirgenemez karmaşıklıkta" biyolojik sisteme verdiği en sevdiği örneklerden biridir. Canlı memelilerde ve diğer omurgalılarda kanın pıhtılaşma şekli inanılmaz karmaşıklıkta bir aşamalar dizisini içermektedir. Bu, kandaki bileşkenlerin birbirlerine yapışmasına ve omurgalıların yaralandıkları yerde kanamadan ölmelerini engelleyen bir tür kapak veya "pıhtı" oluşturmasına neden olan, proteinlerin bir tür "zincirleme reaksiyonudur". Omurgalılarda kanın pıhtılaşmasının içerdiği bütün aşamaları burada saymaya çalışmayacağım. İnanın bana bu gerçekten çok karmaşıktır! Fakat, Ken Miller'in ifade ettiği gibi, "*Kanın pıhtılaşmasının*

*gelişimini anlamanın anahtarı mevcut sistemin bir anda evrimleşmediğini kabul etmekten geçer*". Tıpkı, bütün biyokimyasal sistemlerin *orijinal olarak farklı amaçlara hizmet eden* genler ve proteinlerden evrimleştiğini kabul etmek gibi (vurgular bana ait).

Geçmişte çok daha basit kan pıhtılaşma mekanizmalarının var olduğu (örneğin ilkel pıhtılar olarak işlev gören, protein parçacıklarından oluşan basit kümelerdeki sistemler) bilinmektedir. Ve aslında bu tür "daha basit" pıhtılaşma sistemlerini günümüzdeki canlı omurgasızlarda hâlâ bulabiliriz. Bu nedenle daha basit bu çeşit pıhtılaşma sistemlerinin aynı zamanda bugünkü omurgalıların ataları olan omurgasızlar dâhil olmak üzere çok zaman önce yaşamış omurgasızlarda da mevcut olabileceğinden kuşkulanmak mantıklıdır. Tesadüfi gen kopyalamaları (genetik çoğalma sırasında kazara olabilen, belirli genlerin kendiliklerinden ikilenmeleri) gibi basit ve yaygın olayların bazı omurgasızların pıhtılaşma mekanizmalarında daha iyi pıhtılaşmaya yol açan genetik modifikasyonlarla sonuçlanabildikleri de bilinmektedir. Bu, ortaya çıktığı her defa doğal seçilim tarafından desteklenmesi kuvvetle muhtemel olacak bir gelişmedir. Omurgalıların kanları omurgasızlara nazaran çok daha yüksek bir basınç altında tutulduğu için bu durum özellikle omurgalıların altsoylarında söz konusudur. (Bu da omurgalıların çok daha kolayca kanayabilecekleri anlamına gelmektedir. Seçilim bu yeni koşullar altında daha hızlı ve etkili pıhtılaşmayı geliştirecek her türlü mutasyonu neredeyse kesinlikle destekleyecektir.)

Omurgalılarda çok önemli pıhtılaşma proteinlerinden biri olan *fibrinojen* için genin muhtemelen ilk olarak atasal bir soyda mevcut olan fakat başlangıçta pıhtı oluşumuyla hiç ilgisi bulunmayan bir genden basit, rastlantısal "gen kopyalama" yoluyla meydana geldiği ortaya atılmıştır. Ve aslında hâlâ "fibrinojene benzer" bir protein üreten (fakat kan pıhtılaşmasıyla hiç ilgisi olmayan) bir gen bazı canlı omurgasız denizhıyarları türlerinde keşfedilmiştir. Bu da, daha önceki omurgasız atasal köken soylarda *zaten* var olan, bütünüyle farklı bir işlev gören bir proteinin evrimsel modifikasyonunun, günümüzde bunların omurgasız altsoylarında farklı bir işlevin, pıhtılaşmayı gerçekleştiren ve kimyasal olarak çok yakın akraba fibrinojen moleküllerinin, muhtemel kaynağı olduğunu kuvvetle akla getirmektedir.

Fakat yepyeni biyokimyasal işlev ve süreçlerin, *daha önceki işlevleri*

*hiçbir şekilde bozmaksızın* ve organizmaları ve toplumları bütünüyle yok etmeksizin böyle doğal evrimsel süreçler yoluyla ortaya çıkabileceği konusunda somut kanıtlara sahip miyiz?

Bu keşfedilmesi gereken önemli bir sorudur, çünkü Behe'nin iddialarından birisi şudur: Özellikle hücre-altı moleküler düzeyde herhangi önemli bir evrimsel modifikasyon bir organizmanın bütünsel işleyişini ciddi şekilde bozacağı için, karmaşık hücre-altı biyokimyasal modifikasyonların kendi başlarına (bir tasarımcı olmadan) evrimleşmeleri mümkün değildir. Fakat bu doğru mudur?

Moleküler genetikçilerin artık basit rastlantısal gen kopyalamalarının yaygın olduğunu bildiği gerçeğini göz önünde tutun. Ve böyle gen kopyalamalarının organizmanın işlevleri üzerinde *öyle ya da böyle çok etkisi olmaksızın* gerçekleşmesi genellikle sık rastlanan bir durumdur. Fakat böyle bir gen kopyalaması gerçekleştiği ve sonra bu genin ekstra kopyasında aynı zamanda bir mutasyon oluştuğu takdirde, bu durum yeni bir işlevle sonuçlanabilir (önceden pıhtılaşmayla ilgili olmayan bir proteinin pıhtılaşma işlevi kazanması gibi). Böyle bir değişim bu *yeni işleve* sahip bireylere üreme üstünlüğü sağladığı takdirde, bu yeni özelliğin basit doğal seçilim yoluyla nesiller boyu giderek daha çok bireye yayılma eğiliminde olacağını biliyoruz. Ve eğer bu değişim yalnızca kopyalanmış genin "ek kopyasında" gerçekleştiği takdirde, bu yeni işlev *orijinal genin orijinal işlevini kaybetmeksizin* ilave edilmiş olabilir.

Tam da bu tür bir şeye belirgin bir örnek ıstakozlarda görülmektedir. Istakoz hücreleri ıstakoz yumurtalarını beslemekle ilgili bir proteine sahiptir (vitellojen proteini). Öyle görünmektedir ki evrimsel geçmişin bir noktasında, bu proteinden sorumlu gen kendiliğinden ikileşmiş ve sonra bu genin "ek kopyası" onun pıhtı oluşumunda bir rol oynamasına izin verecek düzeyde genetik modifikasyon geçirmiştir. Fakat bu evrimsel süreç boyunca genin *orijinal* formu işlev görmeye devam etmiştir: yumurtanın beslenmesinde rol almayı yine sürdürmüştür. Yeni ilave işlevle (pıhtılaşma) işe karışan yalnızca orijinal genin ekstra ve hafifçe değişmiş *duplike kopyasıdır.* Bu yüzden bu yeni işlevin *orijinal biyokimyasal süreci* (yumurtayı besleyen proteinin üretimi) *herhangi bir şekilde bozmaksızın* evrimleştiği yolunda bütün işaretler vardır.

Istakozlardaki kan pıhtılaşma süreci, omurgalılardakinden farklıdır (yan bir husus olarak bu, benzer işlevleri meydana getirebilen bir-

den fazla evrimsel yol olduğunu göstermektedir). Fakat bu örnek yine de Behe'nin böyle tedrici bir evrimin canlı organizmalar için felaket anlamına geleceğini varsaymasının yanlış olduğunu göstermektedir: Bu, evrimin önceden var olan genetik materyalden, rastlantısal olarak oluştuğu bilinen nispeten küçük ve rutin değişimler yoluyla, aslında önceden var olan işlevin bütünüyle kaybolmasına veya organizmanın bütünsel işlevinde herhangi önemli ve zarar verici bozulmaya yol açmaksızın yepyeni işlevleri üretmek üzere nasıl çalışabileceğinin somut bir örneğidir.



Özet olarak, "akıllı tasarım" iddialarıyla ilgili yanlış olan nedir? Her şey. Yanlış pek çok varsayımda bulunmaktadırlar (madde organizasyonunun bazı düzeylerinde kapsayıcı ve mutlak bir tür "indirgenemez karmaşıklığı" tanımlamanın mümkün olduğu varsayımları dâhil). Ve evrimin nasıl işlediğini pek de iyi anlıyor görünmemektedirler.

## BİR YÖNTEM MESELESİ, BİR MÜCADELE MESELESİ

Hâlihazırda ayrıntılarıyla ele alındığı gibi, akıllı tasarım yaratılışçılarının dünyayı incelemek ve her şeyin gerçeğine ulaşmaya çalışmak için temel yöntemleri aslında oldukça yanlış ve bilimdışıdır. Örneğin, bilimin henüz tam olarak açıklayamadığı veya anlayamadığı karmaşık bir sürece her rastladıklarında, tabii ki yerleşmiş dinsel varsayımlarına dayanarak hemen bir tür bilinçli zekânın, en azından yaşamın henüz tam olarak açıklayamadığımız özellik veya süreçlerinin bu yönlerini "tasarlamış" olduğu sonucunu çıkarmaktadırlar. Bilinen evrimsel süreçler dahil, doğal süreçlerin işleyişiyle ilgili biriken pek çok kanıt, bu süreç ve mekanizmalarla ilgili halen eksik olan insan bilgisinin süreç içinde tamamlanmasını beklemek için bolca neden sunarken; bütünüyle bilimdışı bu usavurum ve yaklaşıma tutunmaktadırlar. Fakat doğal dünyanın keşfinde sistematik materyalist bilimsel analiz yöntemlerini uygulamaya, doğal dünyanın işleyişini ve özelliklerini anlamak için doğaüstü güçlere saparak zihnimizi felce uğratmamayı sür-

dürmezsek eğer, gerçek bilimsel kavrayış gelişmeye ve ilerlemeye devam edecektir.

Birçok açıdan akıllı tasarım yaratılışçıları, fosil kayıtlarındaki sözde her "boşlukta" (veya daha genel anlamda insan bilgisindeki her eksiklikte) Tanrının ve ilahî yaratılışın "kanıtını" bulduğunu iddia eden ve bilimin önceden bilinmemiş veya anlaşılmamış bir şeyi sonradan açıklayabildiği anda, dikkatlerini bir başka sözde "boşluğa" çeviren, geleneksel literalist "bilimsel yaratılışçılardan" pek de farklı değildir. Bu oyunun bir sonu yoktur ve bunlar hakiki bilimsel anlayışın gerçek anlamda ilerleyebileceği yöntemler değildir.

Yeni IDC'ler nesli ile son birkaç on yılın daha geleneksel "bilimsel yaratılışçıları" arasındaki bir fark, bir yandan Nuh'un gemisi ve bütün diğer şeylere inanmakla birlikte, kendilerine "bilimsel yaratılışçılar" diyen ve literalist yaratılışçıların genellikle seküler "natüralist bilimin" sınanmış yöntemlerinin alaşağı edilmesi gerektiğini savunmamalarıdır. Modern natüralist bilimin geleneksel yöntemlerinin ilahî yaratılışı savunmak için kullanılabileceğine ikna olmuşlardır ve başkalarını da ikna etme girişimindedirler. Tabii, bunu yapma girişimlerinde başarısızlığa uğramışlardır ve doğru olarak sundukları şeylerden pek çoğunun yanlış olduğu, bilimsel yöntembilimin bazı temel noktalarını kavrayamadıkları tekrar tekrar görülmüştür. (Örneğin, Darvinci evrimin termodinamiğin ikinci yasasına uymadığı ve fosil kayıtlarında kalan her türlü boşluğun bir şekilde türlerin bir diğerinden evrimleşmiş olamayacağını "kanıtladığı" vb. yanlış iddialar.) Fakat standart "natüralist bilimin" yıkılıp yerine tanrıya dayalı "teist bilimin" konması çağrısında bulunacak kadar ileri gitmemişlerdir.

Yani bu anlamda en azından bazı akıllı tasarım yaratılışçıları bilim karşıtı görüşlerinde literalist birçoklarından daha da aşırı uçtadır! Genel anlamda daha yumuşak görünseler ve kulağa daha makul gelen akademik bir tonla konuşsalar bile, Phillip Johnson ve benzerleri ya da Seattle'daki *Discovery Institute* ile uyumlu akıllı tasarım yaratılışçıları bilimi baltalama ve topluma yalnızca dinî bakış açısı ve doktrin olarak tanımlanabilecek görüşlerini açık şekilde dayatma girişimlerinde gerici anlamda "radikaldirler" (köktencidirler).

Akıllı tasarım yaratılışçıları, bilimin, doğal süreçler ve mekanizmalarla ilgili hiçbir doğaüstü güce yer vermeyen bilimsel araştırmaların, yaşamın bütün özelliklerini veya nasıl bu duruma geldiklerini

açıklamak için yeterli olmadığı konusundaki temel inancı bütün diğer yaratılışçılarla paylaşırlar. Fakat buna ilave olarak akıllı tasarım yaratılışçılarının bazıları bilimin yöntemini bütünüyle değiştirmek istemektedir. Modern bilimin alet çantasına Tanrının varlığını (ya da en azından Tanrının varlığı olasılığını) da katmasını istemektedirler. Bu nedenle "teistik bilimi", yani tanrıya dayalı bilimi savunmaktadırlar. Bilimin bu şekilde daha iyi yapılacağına gerçekten inanmaktadırlar. Oysa bilim insanlarının büyük çoğunluğu, teistik inanç ve ilkeler bilimin temel kavram ve yaklaşımının ve günlük çalışmalarının bir parçası haline geldiği takdirde, bilimin kendisinin değerini yitireceğine kanidir, ki gerçekten de böyle olacaktır. Bu yüzden burada, geniş çizilmiş bir çerçevede, karşıt iki grubun "kültür savaşında" önemli bir çarpışmada karşı cephelerde hizalandıklarını görmekteyiz. Var olan somut gerçekliğin nasıl anlaşılacağı ve dönüştürüleceği yolunda birbirine karşıt iki bakış açısı ve yöntemdir bunlar. Bu temel yöntem ve yaklaşımlardan yalnızca birisi, "materyalist" bilim olarak da bilinen "natüralist" bilimin yöntemleri, hayali bir doğaüstü dünyaya başvurmadan, insanlığın gerçekliği kendi başına giderek daha çok anlama ve daha bilinçli şekilde dönüştürme yeteneğine büyük güven duyuyor. Diğer yaklaşım, yani "teistik bilim", başından itibaren öyle sınırlar koyar ki insanın yürüttüğü bilimsel araştırmaların bu sınırları aşması söz konusu değildir. Ve bu yaklaşım sonuçta insanları bu somut gerçekliği anlama ve dönüştürme girişiminden caydıracak ve bunun yerine ilahî bilgileri bekleyip durmasına yol açacaktır.

## Hakiki bilgilere nasıl ulaşabiliriz?

Felsefi olarak akıllı tasarım yaratılışçıları ile restleşme her şeyden önce "hakikatin" ne olduğuna, ikinci olarak da hakikati ortaya çıkarmanın en iyi *yöntemlerinin* neler olduğuna gelip dayanmaktadır. Ancak öznel insan görüşlerinden ve yorumlarından bağımsız şekilde bir şeyin somut realitede, gerçek doğal ve toplumsal dünyada oluş şekline uygun düştüğü takdirde o şeyin "doğru" olduğu söylenebilir. Kişisel olarak yolun ortasında pembe bir filin durduğuna ikna olmuş olabilirsiniz, fakat bu inanç bunu doğru kılmaz; bunun doğru olup olmadığı nesnel doğrulamaya tabidir. Bir şeyin gerçekten doğru olduğunu nasıl anlayabiliriz? Bilimin yöntemlerini, yani gerçek somut nes-

ne ve süreçlerin özelliklerini ve işleyişlerini açığa çıkaran sistematik bir süreci uygulamak suretiyle... Bu *yolla* önceden bilinmeyen her çeşit şeyle ilgili gerçek, somut bilimsel keşiflerde bulunuruz (örneğin, bir hastalığa yeni tedavi şekli bulmak gibi) ve bu yolla günbegün insan bilgisini ve anlayışını gerçekten geliştiririz. Fakat bilimin yöntemlerini tutarlı şekilde uygulamak birtakım şeyleri gerektirir:

Öncelikle hakikaten gerçek, elle tutulur gözle görülür, maddî bir dünyanın var olduğunu kabul etmekle başlamak gerekir. Bir şekilde algılanabilir maddî gerçekliğin dışında; bilinmeyen, bilinemeyen doğaüstü bir âlemin var olabileceğini düşünseniz bile, somut gerçekliğinizin parçası olmayan bir şeyi test edemez, doğrulayamaz ve herhangi bir şekilde etkileşimde bulunamazsınız. Kendimizin dışında nesnel, harici maddî bir gerçeklik *gerçekten* var olmamış olsaydı, gerçekliği herhangi bir şekilde etkileyemez veya değiştiremezdik ve gerçekten başımız dertte olurdu! Fakat nesnel somut gerçeklik gerçekten *vardır* ve biz çeşitli şekillerde onun içine dalıp girişimlerimizin sonucu oluşan dalgalanmaları ve dönüşümleri gözlemleyebileceğimizi biliyoruz.

Çürük bir domates yalnızca hayalimizde var olsaydı, yere düşürdüğünüz zaman her tarafa sıçramayacaktı. Bu yüzden "somut gerçeklik" yalnızca insanların hayallerinde var olup sınırsız yeniden tanımlama ve yorumlamalara konu olabilecek öznel bir tür hayal veya illüzyon değildir. Böyle insanlar, çoğunlukla gerçekliğin belki de insanların (ya da birisi ya da bir şeyin) zihninde "yalnızca bir fikir" olabileceği ve belki de gerçekliğin bir insanın belirli bir noktada *nasıl* olduğunu *düşünüyorsa* öyle olduğunu kabul etmemiz gerektiği yolunda mücadele ederler. Felsefi açıdan hayata bu bakış tarzına *öznel idealizm* denir.[13]

Kuşkusuz birçok insan yaşam koşullarının, sosyal konumun, bireylerin ilişkilerinin ve büyük sosyal toplulukların gerçekliğin aslında nasıl "olduğuyla" ilgili algılarını kaçınılmaz şekilde renklendirdiğine dikkat çekecektir. Ve bu doğrudur. Her birey ve sosyal grup "gerçeğin" ne olduğuyla ilgili somut gerçeklikle hiçbir şekilde örtüşmeyen öznel yorumlar yapma hatasına düşebilir; diğer bir deyişle insanlar yanılabilir! Ve birçok "postmodernist dekonstrüktivistin" (yıkıcı'ların) tartıştığı gibi, toplumda güç ve nüfuz mevkilerinde bulunan insanların genel anlamda halka belirli bir zamanda kendilerine has realite algı ve yorumlarını empoze etme konusunda oransız bir fırsata sahip oldukları ve kendilerine has kaygı ve hedeflerle uyum içinde bulunan bu

realite algı ve yorumlarına, bilinçli veya bilinçsiz, oransız bir ağırlık verme eğiliminde oldukları da çok doğrudur.

Fakat insanların "öznel" olabildiği ve doğruları çarpıtabildiği gerçeği, somut maddî gerçekliğe karşılık gelen bir hakikatin var olmadığı anlamına gelmemektedir. Felsefi idealistler ve rölativistler ya nesnel gerçekliğin aslında insanların onunla ilgili algılarından veya kavrayışlarından bağımsız şekilde var olduğunu reddederler ve/veya nesnel gerçekliğin aslında ne olduğunu, neyin nesnel olarak doğru olup olmadığını belirlemenin bir yolu olmadığını, hakikatle ilgili bütün kavramların ve nesnel gerçeklikle ilgili bütün algı veya anlayışların her birinin farklı insan veya grupların öznel fikirleri (veya öykülemeleri) olduğunu tartışırlar. Ve aynı zamanda insanların nesnel gerçekliğin birçok farklı yönüyle ilgili (ama hiçbir zaman bütün yönleri değil) hakikati artırıp, öğrenip ve hatta belirleyebilecekleriyle ilgili kanıtlar her yanımızdadır. Dış gerçeklikle etkileşimde bulunduğumuz zaman bir şeyler olur ve bir şeyler değişir; biz de etkilenir ve süreç içinde değişiriz. Maddî "gerçeklik" hayalimizin bir ürünü olsaydı, bunların herhangi biri nasıl olabilirdi?[14]

Nesnel gerçeklik böyle bir şeydir; kimileri buna inanmak istemiyor diye yok olmaz. Ve siz onu gün ışığına çıkarabilir ve onunla aktif şekilde etkileşimde bulunmak suretiyle "orada ne olduğunu" görebilir, özelliklerinin açığa çıkmasını sağlamak için onu çeşitli şekillerde yönlendirebilirsiniz. Evrimsel biyologlar dâhil bilim insanlarının gözleme dayalı veri toplayıp bilimsel deneyler yürüttükleri zaman yaptıkları budur. Bir şeyin gerçek dünyada nasıl olabileceğiyle ilgili bir teorileri olduğunda, teorileri doğru olduğu takdirde gerçek dünyada neyi bulmayı (ve neyi *bulmamayı*) bekleyeceklerine ilişkin tahminlerde bulunurlar. Ve sonra gerçek dünyaya çıkıp gerçeklikle aktif şekilde etkileşimde bulunur, çeşitli türde araştırmalar ve deneyler yürütür ve bunların ilk tahminlerini destekleyip desteklemediğini keşfederler. Bütün bilimsel bilgilerin doğal ve sosyal bilimlerde genişletilip geliştirilme şekli budur. Bu gelişim, maddî dünyanın ve işleyişin aslında onunla ilgili tahminlerimize uyup uymadığını ve bu tahminlerle örtüşüp örtüşmediğini sınayan ve doğrulayan bilimsel uygulamanın potasında oluşur. Bu yüzden bir şeyin hakikatine erişemeyeceğiz diye bir şey yoktur.

Karşı karşıya bulunduğumuz mücadele maddî dünyanın var olup olmadığını belirlemek değil, bizim öznel çarpıtmalarımızı minimum düzeye indirecek ve aslında neyin gerçek olduğunu sistematik şekilde ortaya çıkaracak bilimsel araştırma yöntemlerini çözmek ve tutarlı şekilde uygulamaktır.

Bunun aksine, hâkim olmasına izin verildiği takdirde, akıllı tasarım yaratılışçılarının yöntemleri ve bakış açıları en temel bilimsel yöntembilimi ciddi şekilde baltalayacak, hatta yok edecektir. Doğaüstü bir güç veya tesirin (algılanabilir maddî gerçekliğin dışında bulunan ve maddenin bir parçası olmayan bir "akıllı tasarımcının") varlığını beyan etmekle akıllı tasarım yaratılışçıları her şeyden önce bizi bütün diğer yaratılışçılar gibi daimi bir cehalete mahkûm etmektedirler. Bunu bize, dışarıda yaşamlarımızla ilgili her şeyi etkileyen, maddî olmayan ve bilimin standart yöntemleriyle asla öğrenemeyeceğimiz bir gerçekliğin başka katmanları olduğunu söylemek suretiyle yapmaktadırlar. Çünkü tanım itibariyle böyle bir doğaüstü güç yalnızca somut maddî nesneleri ve süreçleri keşfedip araştırabilen doğal bilimin erişim alanının dışında olacaktır. Ve kuşkusuz bu aynı zamanda herhangi bir şey konusunda asla gerçekten emin olamayacağımız anlamına da gelecektir; çünkü maddî gerçekliğin doğal bilimin materyalist yöntemleriyle yürütebildiğimiz değersiz keşiflerinde, bu görüşe göre, şeylerin bütün diğer maddî olmayan asıl boyutu "eksik" kalacaktır. Bu doğru olsaydı, bilim yoluyla öğrendiğimiz ve başardığımız her şeyi sorgulamak ve hatta reddetmek zorunda kalacaktık. Başından beri resmin böylesine büyük bir parçasını gözden kaçırdıysak ve "natüralist" bilim tanım itibariyle somut maddî gerçekliğin parçası olmayan herhangi bir şeyi keşfetmek ve araştırmak için kullanılamayacağından, edindiğimiz bilgiler nasıl doğru olabilirdi? Akıllı tasarım yaratılışçılarının söyledikleri doğru olsaydı, modern bilim temelde işe yaramaz olmaz mıydı? Bunu düşünün.

Bu, akıllı tasarımın önde gelen teorisyeni, Berkeley hukuk profesörü Phillip Johnson tarafından sunulan düşünce tarzının mantıki uzantısıdır. Johnson temelde standart bilimsel yöntemlerin iyi olmadığını ve bütünüyle terk edilmesi gerektiğini öne sürmektedir! Peki, bunun yerine neyi koyacağız? Bilimin nesneleri araştırma yöntemleri içine doğaüstü bir "tasarımcının" var olduğu temel varsayımını veya en azından böyle bir doğaüstü gücün var olabileceği ve doğal süreçleri ve

bütün yaşamı etkileyebileceği varsayımını oturtmuş yeni bir tip "teistik bilim" mi?

Fakat bu bilim değildir, dindir. Ve bu, bilimi baltalamayı amaçlayan bir dindir.

Realiteyi yalnızca onu düşünerek öğrenemeyiz (onun üzerine düşünmek sürecin önemli bir kısmı olsa bile!). Bilim insanlarının şeyleri öğrenme (ve sonuçta gerçeklikle ilgili belirli bir fikrin doğru olup olmadığını sınama) yolu, somut gerçeklikle aktif şekilde etkileşimde bulunmak, deyim yerindeyse çeşitli şekillerde kurcalayıp irdelemektir. Ama bunu yaratılışçıların var olduğunu varsaydıkları fakat kendi tanımlarıyla elle tutulur maddî varlığa sahip olmayan bir şeyle yapamazsınız. Bu yüzden Johnson'un istediği şey, bildiğimiz bilimi pencereden dışarı atıp yerine kör dinsel inancı koyacaktır.

Kuşkusuz bazı "akıllı tasarım" tipleri bu kadar ileri gitmemektedir. Biyokimyacı Michael Behe gibi bazıları "kişisel bir Tanrıdan" söz etmekte, kendilerini bilimin temel yöntemlerini yıkmaya çabalayan kişiler olarak düşünmemekte ve canlı organizmaların özelliklerinde bir akıllı tasarımcının varlığının ve etkisinin somut "kanıtını" bulduklarını açıklamakla yetinmektedirler. Daha önce ele aldığımız gibi, Behe canlı hücrelerde olan bazı biyokimyasal reaksiyonların karmaşıklığının, kendi içinde, bir akıllı tasarımcının yaşamın gelişimini şekillendirip yönlendirmekte rol almış olması gerektiğinin ikna edici bir "kanıtı" olduğunu iddia etmektedir. Behe, gerçekliğin standart materyalist bilimsel yöntemlerle belirlenebilen bir yönüne (ele aldığı gerçek biyokimyasal reaksiyonlar) işaret ettiği için, ilk etapta akıllı tasarım yaratılışçılarının en azından birkaçının bilimin temel yöntem ve ilkelerine bağlı kalmayı başardıklarını düşünebilirsiniz. Gelgelelim durum böyle değildir.

Michael Behe gibi bir akıllı tasarım yaratılışçısının önerdiği şeye bir bakın: Behe herkesin gerçekten "karmaşık" olduğu konusunda hemfikir olabileceği bazı gerçek biyokimyasal reaksiyonlara işaret eder. Buraya kadar iyi. Fakat sonra burada "akıllı tasarımın kanıtını" gördüğünü söyler. Nerede? Temelde karmaşıklığın kendisinin kanıt teşkil ettiğini söylemektedir (çünkü evrimin böylesine karmaşık kimyasal reaksiyonları nasıl ortaya çıkarabildiğini pek çözememektedir, bu yüzden bunları Tanrı yapmış olmalıdır der). Fakat o, bir "tasarımcı" ile ilgili gerçek bilimsel kanıttan mı; realiteyle ilgili bir fikrin

doğru olup olmadığını kurcalayıp araştırmaktan mı; test edip doğrulamak için standart bilimsel yöntemleri uygulamaktan gelen türde bir kanıttan mı bahsetmektedir? Hayır, tabii ki değil. Hiçbir şekilde bu tür bir kanıttan bahsetmemektedir. O halde onun "kanıt" dediği şey temelde yalnızca bir *fikirdir*; gerçekte gözlemlediği bir şeyin (doğal karmaşıklık) sözde bir "akıllı tasarımcının" etkisini temsil ettiğiyle ilgili kendi zihnindeki bir fikir. Ancak Behe'nin, aslında bu karmaşıklığı akıllı bir tasarımcının tasarladığıyla ilgili fikrini bilimin somut şekilde test edip doğrulamasının imkânı yoktur (Behe bile muhtemelen bunun imkânsız olduğu konusunda hemfikir olacaktır). Fakat şayet durum buysa, tasarımın "bilimsel kanıtını" bulduğu şeklinde bir şeyi resmen söyleyemez. Test edilmemiş ve test edilemeyecek bir fikirle ortaya çıkmaktadır ve bunu bilimsel temele değil dinsel inanca dayanarak yapmaktadır.

Behe ve bütün diğer akıllı tasarım yaratılışçıları, aynı zamanda bilimsel inceleme ve yaklaşımın realitenin bazı kısımlarına nüfuz edemeyeceğini ilan ederek, bilimin en temel ilkelerinden birini ihlal etmektedir. "Henüz tam olarak anlamadığımız bir şeyin" aslında "asla anlayamayacağımız bir şey" olduğunu düşünme hatasına düşmektedirler. Bir kez daha, yaratılışçılar insan kavrayışındaki boşluklarda tanrıyı bulmaktadır.

Gördüğümüz gibi, Michael Behe doğal evrim sürecinin bazı karmaşık kimyasal reaksiyonları bütünüyle kendi başına nasıl meydana getirebildiğini anlamamaktadır (büyük ölçüde evrimin aslında nasıl işlediğini gerçekten anlamadığı için). Fakat o kişisel olarak bunu anlamadığı ve bu biyokimyasal süreçlerin bazılarının evrimindeki aşamalarla ilgili genel bilimsel anlayış henüz tamamlanmadığı için, Behe otomatik olarak bütün bunların bir şekilde Tanrının işi olması gerektiğini ve nasıl meydana geldiğini asla tam olarak anlayamayacağımızı varsaymaktadır. Bu da yine, dindir, bilim değildir. Ve dinî inancın bilime *karşı* kullanılmasıdır. Daha ileri keşifler yapma (biyokimyasal karmaşıklığı üretmekle ilgili evrimsel mekanizmalarla ilgili olanlar dâhil) ve realiteyle ilgili kavrayışımızı derinleştirmek için sistematik bilimsel yöntemleri kullanma konusunda cesaret kırmaktadır.

Mao Zedung "bir armudun tadını bilmek istiyorsanız, onu yiyerek armudu değişime uğratmalısınız" demekten hoşlanırdı. Başka bir deyişle, gerçekliğin (geçmişte, bugün veya gelecekte) nasıl olduğu veya

olacağıyla ilgili "inançlara", "kanaatlere" veya "beklentilere" sahip olmak yeterli değildir. Bir şeyin gerçekte oluş şekliyle ilgili bir anlayışa ulaşmak istiyorsanız, bunu önünüze bakarak yapamazsınız. Gerçekliği çeşitli şekillerde araştırıp incelemeniz gerekir. Gerçekliğin nasıl olabileceğiyle ilgili zihninizde teorik bir fikir oluşturabilirsiniz (ve yine, bunu yapmak sürecin gerçekten önemli bir parçasıdır). Fakat sonra ayrıca yerinizden kalkıp bu teoriyi aktif şekilde tekrar tekrar test edip doğrulamak zorundasınızdır. Ve bunu yapış şekliniz yeni bir problemi veya meseleyi daha iyi aydınlatıp berraklaştırmanıza yardımcı olabilecek, önceden birikmiş ve doğrulanmış insan bilgisini (evrim teorisi olarak bilinen, birikmiş bütün bilimsel anlayış gibi) uygulamaya dökmek suretiyle gerçekliği sistematik şekilde araştırmaktır. Sonra gerçekliğin bir parçasıyla ilgili fikriniz doğru ve bir şeyin gerçekte oluş şekline uygun olduğu takdirde, dünyada neyi bulmanız veya bulmamanız gerektiği hakkında *doğrulanabilir tahminlerde* bulunursunuz.

Başka bir deyişle, *yeni bir probleme yaklaştığınız her defa doğada veya toplumda daha önce hiçbir şeyin gerçekliği kanıtlanmamış gibi her şeye "en başından" başlamak zorunda değilsiniz*! Fakat bütün maddeler daima hareket halinde olduğundan (sürekli değiştiğinden), dışarıdan tahminler yaparak bilgiye ulaşamazsınız. Deyim yerindeyse yanınızdan geçip giderken yakasına yapışmalı ve ne olduğunu görmek ve bu yolla öğrenmek için onu bilinçli olarak etkilemeli, yani "armudu ısırmalısınız".

İster doğal dünyanın isterse toplumun organizasyonuyla ilgili olsun, aktif ve iyi düşünülüp taşınılmış araştırma ve deneyin kendisi, gerçekliğin özelliklerinden bazılarını değiştirebilecek bir süreçtir. (İster hoşunuza gitsin ister gitmesin, onu etkileyeceksiniz.) Fakat bu değişimlerin öngörülen tahminlerle uyum içinde gerçekleşip gerçekleşmediğini tekrar tekrar incelemek, bir şeyin hakikatiyle ilgili daha çok şeyi öğrenip teyit etmenin en iyi yollarından birisidir.

"Doğal bilimin" yerine "teistik bilimi" koymaya çağıran, "akıllı tasarım" tipleri dâhil yaratılışçılar istediklerini elde ettikleri ve bilim uygulaması ve öğretisini belirlemelerine izin verildiği takdirde, bunun bilimin ilerlemesine ve genel anlamda gerçek maddî dünya hakkındaki insan bilgisine ne kadar zararlı olacağını görebiliyor musunuz?

**Akıllı tasarım ve bunun kanıtı olarak "indirgenemez karmaşıklık" fikrindeki yöntemsel hatalara ilişkin birkaç söz daha**

"İndirgenemez karmaşıklık" denilen şey, gözleme dayalı bir veri midir? Bu gerçekten mevcut mudur? Bir şeyi "indirgenemez karmaşıklıkta" olarak tanımlamak (Michael Behe gibi akıllı tasarım yaratılışçıları gibi) önemli bir varsayıma dayanır. Bu varsayım şudur: Bir şey oldukça karmaşık olduğu ve henüz onu var eden bütün aşamaları çözememiş olduğumuz takdirde, geriye kalan tek ihtimal "onu Tanrının yapmış olmasıdır". Bu gülünç bir varsayımdır. Eski insanlar için doğaüstü ruhların müdahalesi olmaksızın var olması bütünüyle tasavvur edilemez ve çok karışık olarak düşünülecek şeylerden birçoğunun (örneğin sara nöbeti) pek de gizemli olmayan doğal süreçler olduğu sonuçta keşfedilmiştir. Michael Behe gibi akıllı tasarım yaratılışçılarının doğal evrimle meydana gelemeyecek kadar karmaşık olarak düşündüğü doğal özellikler, pek çok evrimsel biyoloğa böyle görünmemektedir.

Akıllı tasarım yaratılışçıları karmaşık biyolojik sistemlerin (hücrelerin içinde gerçekleşen kimyasal reaksiyonların çok aşamalı dizisi dâhil) bir akıllı bilinçli tasarımcının katkısı olmaksızın evrimleştiğini "hayal edemediklerini" söyledikleri zaman, aslında söyledikleri şudur: Tıpkı geleneksel literalist kardeşleri gibi, biyolojik evrimin tarihinde herhangi bir "ara tür" olduğuna gerçekten inanmamaktadırlar. Bu inatçı usavurum çizgilerinden vazgeçinceye kadar bilimin daha kaç kez onların haksız olduğunu kanıtlaması gerekmektedir bilmiyorum. Yaratılışçılar denizlerde yüzen aerodinamik yapıya sahip balinaların karada yürüyen çok daha önceki memelilerin evrimsel altsoyları olabileceğini hayal edemedikleri zaman, evrimciler onların önüne karada yürüyen domuza benzer dört ayaklı memelilerin farklı fakat bariz şekilde akraba olan uzun bir dizi ara türünü günümüz balina altsoylarına net bir şekilde bağlayan çok geniş kronolojik bir dizi fosil koydular. Milyonlarca yıla yayılan bu atasal ve altsoy türlerin fosillerinin uzun dizilimi bacak kemiklerinin tedrici şekilde adım adım küçülüp yüzgeçlere dönüşmesinin yanı sıra deniz ortamına adaptasyonla ilgili diğer bazı modifikasyonları göstermektedir.

Yaratılışçılar günümüz insanlarının ağaçlarda yaşayan, aynı zamanda günümüz şempanzelerinin de ataları olan Hominoit soyundan geldiklerini "hayal edemedikleri" zaman, evrimciler bir kez daha eski atasal maymun (Ape) soyları ile günümüzdeki tek insan türü arasında

çeşitli açılardan net bir şekilde "ara tür" olan fosil insansıların düzinelerce farklı türünün akıllara durgunluk veren dizilişini kronolojik sırasıyla önlerine yaymışlardır. Ve daha önce ele aldığımız gibi, dik yürüyen çeşitli türlerin zaman sıralamasındaki en eski fosillerinin daha eski Hominoit soylarına; zaman sıralamasında daha yakın fosillerin ise günümüz insanlarına benzer daha çok özelliği vardır.

Bu tür fosil dizilişleri hiçbir zaman "tamam" olmamakla birlikte, fosil kayıtlarının her türlü hayvan ve bitki soyunda "evrimsel ara türlerin" tonlarca örneğini içerdiğine kesinlikle hiç şüphe yoktur. Yaratılışçılar bunu görmüyorlarsa inançları onları gerçekten de kör etmiş olmalıdır!

Fakat akıllı tasarımcılar dâhil yaratılışçılar önceden var olan bitki ve hayvanların fosilleşmiş kalıntılarında bariz şekilde mevcut olan birçok ara forma kör olmakla kalmıyorlar; aynı zamanda, işlevlerin evrimsel modifikasyonuna nelerin girdiğini de anlamıyorlar. Bu konuda aynen Darwin'in zamanında, örneğin bir kuşun "uçmaya kusursuz şekilde uygun" kanadının önceden var olan, uçmayan atasal bir türün kol kemiğinden nasıl evrimleşmiş olabileceğine akıl erdirmekte güçlük çekip evrimi eleştiren kimseler gibidirler. Kuşkusuz, Darwin'in zamanında yaratılışçıların en azından moleküler genetik ve gelişimsel biyoloji bilimlerinin henüz var olmaması gibi bir mazeretleri vardı. Fakat günümüz akıllı tasarım yaratılışçılarının böyle bir mazereti yoktur. Bugün böyle evrimsel modifikasyonların nasıl gerçekleşebileceğini ve gerçekleştiğini anlamak için çok daha büyük bir zemin vardır. Örneğin, şimdi önceden var olan omurgalı bir hayvanın kol kemiğinden bir kanada, hatta bir yüzgece gitmek için *pek az* genetik ve gelişimsel modifikasyon gerektiğini bilmekteyiz.

Moleküler genetik ve gelişimsel biyoloji çok küçük genetik mutasyonların bazen beden formlarında ve işlevlerinde büyük etkileri olabileceğini bize göstermiştir. Bazen gereken tek şey, genetik mutasyonun belirli yapıların veya bütün organizmaların *gelişim hızında* hafif bir yavaşlama veya hızlanmaya neden olmasıdır. Ve gördüğümüz gibi, bazen önemli bir yeni yapı, atasal bir türde bütünüyle farklı bir işleve hizmet etmiş önceden var olan bir yapıdan evrimleşir. Bunun iyi bilinen bir örneği, pandanın yediği bambu gibi şeyleri kavrayıp tutmak için kullandığı "başparmağıdır". Bu, bir başparmak gibi görünse ve işlev görse de, daha yakından bakınca bir parmak kemiğiyle ilgisi olmayıp

*bilek* kemiğinin bir modifikasyonu olduğu ortaya çıkmaktadır. Evrim atasal türde mevcut yapıların bir altsoyda, nispeten küçük genetik modifikasyonlarla, bütünüyle yeni işlevleri yerine getirebilen yeni yapılara dönüşmesinin örnekleriyle doludur.

Canlı toplumlar kendi fiziksel ve biyotik çevreleriyle, yani fiziksel iklim, arazi yapısının vb. yanı sıra aynı bölgede yaşayan diğer canlı bitki ve hayvanlarla, sürekli etkileşimle evrimleşirken, evrimsel modifikasyonların hepsi olmasa da bazıları yeni adaptasyonlar oluşturur. Örneğin, evrimsel zaman sürecinde bazı bitki türlerinin kendilerini polenleyen bazı hayvan türleriyle (böcekler, kuşlar, yarasalar) görünüşe göre bu kadar ince ayarlı bir ortaklık geliştirmesi bu yolla olmaktadır. Bazı bitki türleri kendilerini polenleyen böceklerin ağız parçalarına veya kuşların gagalarına mükemmel sayılabilecek uygunlukta çiçekler üretir veya polen taşıyıcılara kitlesel bir sinyal olarak hizmet edecek şekilde çiçek açma programlarını eşzamanlı kılma yeteneğini geliştirir ve bu da başarılı döllenmeyi arttırır. (Böyle bir türün yerel toplumlarındaki bütün bitkiler aynı zamanda çiçek açar.) Benzer şekilde, kendilerini yiyen türlerle uyum içinde (ko-evrim) evrimleşen bitki ve hayvan türlerinin pek çok örneğini bilmekteyiz. Av türlerinin avcılarıyla bağlantılı olarak geliştirilmiş savunma ve avcı türlerin de avlarına göre daha etkin avlama stratejileri ve mekanizmaları geliştirme eğiliminde olduklarının şu an yaşayan toplumlar da dâhil olmak üzere, somut birçok örneği vardır. Aslında, türler arasında bu tarz süregiden ve karşılıklı ilişkiler evrimsel değişimin itici gücüdür ve birçok spesifik adaptasyon meydana getirirler.

Bitki ve hayvan soylarında ortaya çıkan evrimsel değişimlerin, ilk ortaya çıktıklarında, her zaman özel olarak uyarlanabilir olmadıkları da açıktır. Örneğin, ortaya çıkan yeni özellikler, doğal seçilim tarafından doğrudan desteklendiği için değil ama organizmalara bir üreme avantajı sağlayan başka bir özellikle genetik olarak bağlantılı oldukları ve bu nedenle doğal seçilim tarafından yayıldıkları için bazen toplumlarda ve nesiller boyu geniş çapta yayılabilir. Fakat görünüşte böylesine "nötr" değişimler dahi bir canlı toplumun kalıtımla geçen bütünsel genetik değişikliğine katkıda bulunur ve daha ileri bir aşamadaki ek bazı genetik modifikasyonlara hammadde olarak hizmet edebilir. Önceden işlevsel olmayan bazı özellikler alt-türlerde işlevsel hale gelebilir veya bunun tam aksi de olabilir.

Bu kitapta defalarca vurgulanan bir noktayı hatırda tutmak önemlidir: Biyolojik evrim yalnızca kendisinden hemen önce gelen nesilde zaten mevcut olan hammaddeyle (genetik çeşitlilik) çalışabilir, başka hiçbir şeyle değil. Önceden var olan bu genetik çeşitliliğe dayanarak, evrim yepyeni bazı özellikler meydana getirebilir. Bazen bu yeni özellikler *yeni bir türü* oluşturmaya yetecek kadar kayda değerdir. Fakat evrimin yalnızca hemen önceki nesillerde mevcut bulunan genetik çeşitlilikle çalışabildiği gerçeği, belirli bir anda önceki nesillerden evrimsel olarak sağlanabileceklere önemli sınırlar koymaktadır. (Başka bir deyişle, belirli bir anda evrimsel modifikasyon seçenekleri sınırsız değildir.) Akıllı tasarım yaratılışçılarının, evrimin işleyiş ilkelerini anlamadıkları görülmektedir. Ayrıca evrimsel yeniliklerin (yani yepyeni özelliklerin), geçmişten biriktirilenlerle büyük ölçüde sınırlanmış olsalar da, önceden var olan bir temelden ortaya çıkabileceklerini anlamamaktalar.

Yine, evrimin her türlü yeni özelliği, rastlantısal genetik modifikasyonların bir bileşiminin yanı sıra bu modifikasyonları nesiller boyunca ve kendilerine has çevreleriyle bağlantılı şekilde "seçip ayıklama" eğiliminde olan kesinlikle rastlantısal olmayan süreçler (özellikle doğal seçilim) yoluyla tekrar tekrar meydana getirdiği de iyi tespit edilmiş bilimsel bir gerçektir. Bu yeni özelliklere, daha önceki bazı atasal soylarda var olandan oldukça karmaşık ve çarpıcı şekilde farklı olan bazı özellikler de dâhildir.

Önceden var olan şeylerden, atasal soylarda mevcut olan doğal çeşitlilikten *ayrılmış*, biyokimyasal veya herhangi bir düzeyde kesin bir "indirgenemez karmaşıklıktan" bahsetmenin kesinlikle hiçbir anlamı yoktur. Akıllı tasarım yaratılışçılarının bunu kavrayamamasının nedeni, kısmen doğal dünyada şekil ve işlevin her bir yönünün belirli ve mükemmel bir maksadı olmak zorunda olduğu temel varsayımıyla çalışmakta olmalarıdır. Fakat evrimsel modifikasyon belirli hiçbir "maksada" veya belirli hiçbir "yöne" bağlı olmayan genetik materyalin pek çok tesadüfi harmanlanması yoluyla gerçekleşmektedir. Ve doğal seçilimin kendisi bile "mükemmelleştiren" bir mekanizma değildir. Ne kadar karmaşık ve olağanüstü olursa olsun, memelilerin gözleri veya kuşların kanatları kendilerine has işlevlerine kesinlikle mükemmel şekilde uygun değildir. Ne de kendilerine has işlevleri "için" evrimleşmiş ya da tasarlanmışlardır.

Öyle ki ışık dolu ortamlarda yaşayan genetik çeşitliliğe sahip bireylerden oluşan toplumlarda, gelişmiş ışık algılama ve şekilleri ayırt etme yeteneğine sahip bireyler, daha sınırlı görüşe sahip bireylere göre neredeyse kesinlikle muazzam bir üreme avantajına sahip olacaktır. Bu yüzden, nasıl ve ne düzeyde olursa olsun, görüşü geliştirecek yeni her türlü genetik özellik nesiller boyu yayılma eğiliminde olacaktır. Kanatlar da uçuş için tasarlanmamışlardı. Omurgalıların önayaklarında rastlantısal olarak oluşan modifikasyonlar uçmaktan başka birtakım farklı işlevlere, örneğin yüzmeye (yüzgeçler), kazmaya (köstebeklerin kepçeye benzer organları) veya tırmanmaya ve saldırmaya (kol yapıları ağaç gövdelerine tırmanmalarına ve gerçekten uçamasalar da ağaçtan ağaca atlamalarına izin veren "uçan" sincaplardaki gibi) götürebilirdi. Öte yandan, bireylerin daha iyi bir şekilde "uçmalarına" ve bu yolla zamanın büyük kısmında daha önce başka herhangi bir tür tarafından işgal edilmemiş bölgelerde, yani gökyüzünde işlev görmelerine izin veren özellikleri meydana getirmiş bulunan her türlü genetik modifikasyon bu bireylere kesinlikle büyük bir üreme üstünlüğü verecek ve gerçek uçuş gibi bir yeniliğin ortaya çıktığı andan itibaren hızla yayılıp çeşitlenmesine olanak sağlayacaktır (aslında böyle de olmuştur). Fakat bu yine de uçma özelliğinin gelişmek "zorunda" olduğu anlamına gelmemektedir. Yalnızca bu kapasite evrimleştiği zaman bireylere doğal seçilim tarafından korunmasına, güçlenmesine ve yayılmasına yetecek bir üreme avantajı vermesinin olası olacağı anlamına gelmektedir.

Michael Behe bir memeli gözünün temel yapısının önceden var olan daha ilkel yapılardan (basit ışığa duyarlı gözbebekleri vb.) aşama aşama nasıl evrimleşmiş olabileceğini hayal edebildiğini kabul etmektedir. Fakat aklının ermediği şey, görüşün kendisi kadar karmaşık bir şeyin nasıl bu şekilde meydana gelebildiğidir. Behe memeli gözünün gerçekten görebilmesini mümkün kılmak için uyum içinde işlemek zorunda olan birtakım farklı biyokimyasal süreçlerin karmaşık bütünleşmesine değinmektedir. İşte burada sınırı çizmekte ve bu moleküler süreçlerin pek çok farklı bileşeni olduğunu, bunların nasıl evrimleşmiş olabileceklerini anlayamadığını söylemektedir. En azından moleküler düzeyde bu tür şeylerin gerçekten "indirgenemez" karmaşıklıkta göründüğünü ve bu nedenle bunun kendi içinde tasarımın kanıtı olduğunu ileri sürmektedir. Fakat gördüğümüz gibi her çeşit biyolojik sis-

tem karmaşıktır, yani birbirine kenetli birçok unsurdan oluşmuştur ve moleküler düzeyden hücresel düzeye, organlar, bireyler, toplumlar ve bütün ekosistemlere kadar her düzeyde karmaşıklık vardır. Bir şey sırf karmaşık olduğu için önceden var olan daha basit bir yapıdan gelmiş veya çok farklı işlevlere sahip önceki yapılardan tamamen veya kısmen seçilmiş olamayacağı anlamına gelmez.

Şunu da akılda tutmak önemlidir: Canlı biyolojik sistemlerde genelde pek çok *fazlalık* (bir şeyin gereğinden çok sayıda kopyası olması) vardır. Yani, *tüm* populasyonlar yalnızca pek çok nesil boyunca evrimleşen, genetik olarak çeşitliliğe sahip, üreyebilen bireylerden oluşurlar. Doğal seçilim dış çevreyle aktif etkileşimde bulunan birçok farklı bireyi, bazıları gelecek nesillere diğerlerinden daha fazla altsoyla katkıda bulunabildiği için tekrar tekrar seçip korur. Fakat bu seçip koruma sürecine tabi olan; şu ya da bu gen veya gen takımı değil, üreyen bireylerin bütün genotipi, yani bütün genetik yapıdır. Bunun bir göstergesi, zamanında bireylerin üreme kapasitesi üzerinde herhangi dikkate değer, özel bir etkisi olmasa bile, pek çok farklı mutasyon ve genetik yeniden bileşimlerin ortaya çıkıp nesilden nesile aktarılabilmesidir. Akıllı tasarım yaratılışçıları, sanki mutasyon vb. yoluyla oluşan en belirgin genetik modifikasyonlar bireylerin bedenlerini ve işleyişlerini mutlaka zararlı şekilde bozma eğiliminde olacakmış ve bu da genellikle bu tip modifikasyonların -söz konusu organizmalar hastalanıp öldükçe- gen havuzundan elimine edilmesiyle sonuçlanacakmış gibi davranmaktadırlar. Fakat gerçekte durum böyle değildir. Kısmen doğal sistemlerde (organizasyonun biyokimyasal moleküler düzey gibi daha alt düzeyleri dâhil) çok miktarda fazlalık olduğu için son derece entegre olmuş birçok biyolojik sistemin temel unsurlarının (karmaşık biyokimyasal reaksiyonlar dâhil) bir anda olmaktan ziyade belirgin bir dizi evrimsel aşamayla, kıyametler kopmadan evrimleştiğini tahmin etmemek için hiçbir neden yoktur.

Yöntembilimsel olarak, akıllı tasarım yaratılışçılarının birçoğu bana çok katı görünür; doğal sistemlerde bütün sistem çökmeksizin yerleşik normlarda belirli bir miktar oynamaya "izin veren" birçok "artık" ve fazlalık olması dâhil, yaşamın gerçek karmaşıklığını ve çeşitliliğini tam olarak takdir edemiyormuş gibi gelirler. Tanrının var olduğu *varsayımına* yer açma isteğinden yola çıkmaları bariz gerçeği bir yana, bana öyle geliyor ki akıllı tasarım yaratılışçılarının yöntembilimiyle ilgili sorun karmaşık süreçlere bakarken, bir düzeyde gerçekle-

şen şeyi, bir başka düzeyde eşzamanlı olarak gerçekleşebilecek olandan ayrıştırmalarıdır. Bu çok indirgemeci ve dar bir bakıştır. Örneğin, biyokimya uzmanı olarak Michael Behe hücre içinde gerçekleşen protein sentezinin karmaşık mekanizması gibi bir şeye odaklanmakta ve bu moleküler aygıttaki çok hafif bir modifikasyonun bile gerekli bir proteinin sentezini bütünüyle bozacağını ileri sürmektedir. Sonra buradan protein sentezinin bir yolunun asla daha önce var olan farklı bir moleküler süreçten evrimleşemeyeceği çıkarımına varmakta ve bu nedenle bilinçli bir zekâ tarafından bütünüyle tasarlanmış olması gerektiği sonucunu çıkarmaktadır. Böyle bir evrimsel adımın protein sentezi süreci bütünüyle çökmeden ve hücreleri ve organizmaları vb. öldürmeden atılabilmesi, Behe için akıl almaz bir şeydir. Fakat ne gariptir ki bir biyokimyacı olarak canlı bir hücrede protein sentezi gibi olaylarda, aynı anda gerçekleşen fazla ve yedek birçok süreç olduğunu hesaba katması gerektiğinden habersizidir. Bu yüzden bir genetik modifikasyonun, önceki bir işlevini bozmaksızın veya kaybetmeksizin böyle bir süreç içinde gerçekleşmesi ve bazen yeni bir işlevsel kapasitenin ortaya çıkması aslında bütünüyle akla yatkın bir şeydir.

## YARATILIŞÇILIK VE AHLAK POLİSLİĞİ

Akıllı tasarım yaratılışçılarının ve genel olarak yaratılışçıların temel yöntembilimsel hatalarının yanı sıra, daha önce ele aldığımız gibi, bütün bunların önemli bir sosyal ve siyasal boyutu vardır. Evrim teorisini destekleyen bilimsel kanıtların muazzam miktarına ve çeşitliliğine ve farklı çizgideki yaratılışçıların kanıt yoksunluğuna ve değersiz bilimdışı, hatta bilim karşıtı yöntemlerini ciddi şekilde inceleyen herkes gerçekten bir kültürel savaşın sürüp gitmekte olduğu sonucuna varmadan edemez. Bu, bilim karşıtı dinsel inanç çizgisini bütün Amerika Birleşik Devletleri'ndeki okul çocuklarına ve genel anlamda bütün halka empoze etmeyi kafasına koymuş insanlar tarafından başlatılmış, evrim bilimine ve daha genel anlamda bilime karşı bir saldırıdır. Fakat NEDEN? Ve neden şimdi?

Bunun kısa yanıtı şudur: Her çizgiden yaratılışçının bilime karşı dini destekleme misyonunu üstlenmiş olduğu görülmektedir, çünkü seküler bilimsel eğitimin sosyal ve siyasal sonuçlarından korkmaktadırlar. yaratılışçılar, bir toplumda insanlara gerçek bilimsel yöntemler

öğretildiği ve yaşamın evrimleştiğine ve evrimleşmeye de devam ettiğine dair muazzam miktarda bilimsel kanıt gösterildiğinde olabileceklerden gerçekten korkmaktadırlar. Bu korkunun nedeni, tam da bu bilginin, İncil'deki yaratılış hikâyesinin doğru olamayacağını tartışmasız şekilde ortaya koymasıdır.

İncil'de söylenenlerin esas itibariyle doğru olmadığı konusunda giderek artan idrak, insanların Tanrıya olan bütün inançlarını ve dinî uygulamalarını terk etmelerine yol açacak mıdır? Belli ki bu, yaratılışçıların gerçekten korktukları bir şeydir. Tabii Darwin'in zamanından bir yüzyıldan daha uzun zaman sonra bile, insanlar hâlen bir tanrıya inanmakta ve dünya üzerindeki pek çok dinden birinin gereklerini yerine getirmektedir. Bununla birlikte günümüzde birçok dindar insan evrimin kanıtlarını kabul etse bile, dinî inançlarını sürdürmenin yollarını da bulmuştur. Yani bir yandan evrimle ilgili gerçekleri öğrenmenin özünde insanların otomatik olarak dinden ve tanrıya olan inançlarından vazgeçmelerine neden olmadığı açıktır. Ancak diğer yandan, evrim anlayışı ve bilimin evrimin gerçek olduğunu tekrar tekrar ispatlayıp belgelemesi, birçok insanın temel "literalist" dini nosyonları ve genel anlamda da dini sorgulamasına neden olabilir. Nitekim oluyor da... Bu yüzden özellikle köktendincilerin, birçok insanın bir yandan evrimi sağlam bir bilimsel gerçek olarak kabul ederken aynı zamanda dinî inançlarına tutunmayı da başardıkları bilgisiyle rahat edememesi pek de mantıksız değildir.

Yaratılışçılar, büyük ölçüde Hıristiyan Tanrının emirlerinden en hafif bir sapmanın ülkeye felaket ve cehennem azabı getireceğini düşünen Hıristiyan köktendincilerin bağnazlığına dayalı sosyal ve siyasal bir hareketle bağlantılıdır ve bu hareketin temel bir gücüdür. Yaratılışçılara göre ülke halihazırda bu tür bir felaket yaşamaktadır. Onlar Amerikan toplumunu ahlaki bir yozlaşma içinde görürler. Fakat onlara göre bunun nedeni, başkalarının ortaya attığı gibi, Amerikan imparatorluğunun zincirlerinden kopmuş şekilde dünyayı istila etmesi, yağmalaması, uzak ülkeleri işgal etmesi, her yerde güç kullanarak isteklerini zorla benimsetmesi ve azami kâr ve dünya hâkimiyeti adına bütün halkları ezmesindeki küstahlık ve gözü doymaz barbarlık değildir. Hayır, yaratılışçıların kaygı duydukları bu tür bir "ahlaki yozlaşma" değildir! Onları esas kaygılandıran sıradan insanların "ahlakıdır". Etraflarına bakar ve her yerde problem görürler. Çocuk sahibi olma ko-

nusunda karar verme hakkının kendilerinde olduğunu söyleyen kadınlar; iş bulmak için sınırları hiçe sayan göçmenler; her tür baskıya pasif şekilde teslim olmaya ve kendi aleyhlerine olan "kurallara bağlı kalmaya" isteksiz siyahlar ve diğer uluslar; giderek yabancılaşan ve tüm dünyada toplumsal ve çevresel değişim konusunda huzursuzlanan gençler; adaletsiz savaşlara ve Amerikalıların diğer ülkeleri işgal etmesine karşı çıkan ve "oradaki" insanların yaşamlarının Amerikalıların yaşamlarından daha değersiz olmadığında ısrar eden insanlar... Bütün bunlar köktendinci gericileri derinden rahatsız etmektedir. Ayrıca, hükümet, polis ve diğer resmi otoritelere (kiliseler dâhil) geleneksel saygıdaki azalma konusunda da endişe ederler. Ve kendilerini rahatsız eden ve dehşete düşüren herkesi aynı kefeye koyarlar: kürtaj, fahişelik, AIDS, evin erkeğine karşı çıkan kadın ve çocuklar, uyuşturucu kullananlar, homoseksüeller, çevreciler, dinsiz imansız komünistler, laik hümanistler, beyaz olmayan baş belaları... Onlara göre, toplumun bütünü cehennemin dibine doğru yuvarlanmaktadır! Ve bütün düşünebildikleri "Tanrıyı ve İncil'i tekrar okullara" (ve politikaların oluşturulduğu hükümet salonlarına ve bilimsel kuruluşlara) sokabilirlerse her şeyin yine iyi olacağıdır. Bu yüzden evrimcilere karşı olan bu insanlar, duaları ve Bağlılık Yemini'ni devlet okullarına dayatanlarla, "Tanrı bizimle" dinsel düsturu ile başlatılan imparatorluk savaşlarını destekleyenlerle, dini fanatiklerin teokrasi dayatmasına engel teşkil eden "kilise-devlet ayrılığını" yok etmeye çalışanlarla aynı kişilerdir![15]

Günümüzde Amerika Birleşik Devletleri'nde her şeyi din hâkimiyeti yönünde (teokratik kurala göre) değiştirmek isteyenler, Hıristiyan köktendincilerdir. Bunlar kendi dinsel inançlarını özel ve kamusal bütün alanlarda dayatmaya çalışmaktadırlar. (Şu ana kadar yerel okul yönetim kurulları ve PTA'lardan *[Parent-Teacher Associations, "Ebeveyn-Öğretmen Dernekleri"]* Kongre'ye, Yüksek Mahkeme'ye ve Beyaz Saray'a kadar her şeyi başarıyla etkilemişler ve güçlü destekçiler ile müttefikler bulmuşlardır.) Yaratılışçılığın öğretilmesini dayatma kampanyaları, kişisel inanç özgürlüğüyle ve evrim teorisindeki herhangi bir "boşluk" ile ilgili değildir. ABD'deki tüm sosyal ve siyasal ilişkileri, "Tanrıyı yanına almış" bir imparatorluğun hizmetinde, Hristiyan köktendinci bakış açısı ve gündemiyle uyumlu hale getirme arzusuyla ilgilidir. *"God bless America"* (Tanrı Amerika'yı kutsasın) anlayışıdır bu!

ABD'de, Taliban ve diğer köktendinci Müslüman din adamlarının, dine dayalı katı yönetimlerini dayatmaya çalışmakla sürekli eleştirilmeleri de ironiktir. Oysa Hıristiyan köktendincilerin yapmaktan hoşlanacakları şey de tam olarak budur! Ve Hıristiyan köktendinciler okul yönetim kurullarına sızma, mahkemeleri fen derslerine dinsel doktrini dâhil etmeyi zorlunlu kılması için çalışma, fen dersi kitaplarına evrim karşıtı tekzip broşürlerini koyma ve üniversite kampüslerinde bilim karşıtı "Bilim ve Din" kulüpleri ve enstitüleri kurmaya başlama girişimleri (son bir yönelim); işte bütün bunlar daha geniş çaplı bir gerici sosyal ve siyasal misyonlun unsurlarıdır. Ve onlar kıdemli politikacıların yanı sıra büyük finans kuruluş ve kurumlarının yöneticilerinin finansal ve siyasi desteklerine sahip olmakla beraber kitle iletişim araçlarına da nispeten kolay erişebiliyorlar. Bu yüzden herhangi bir şekilde kenarda kalmış bir durumları yoktur.

Ve akıllı tasarım yaratılışçılarının, sırf eski tarz "bilimsel yaratılışçılara" kıyasla daha okumuş ve birikimli oldukları ve daha makul ve "bilimsel" bir üslupla tartıştıkları için farklı olduklarını düşünmeyin sakın. Akıllı tasarım yaratılışçılarından bazıları İncil'i harfi harfine yorumlayan eski tarz literalistlerle bir araya gelmekten utanç duyabilir ve hatta yaratılışçılık ismini bile reddedebilirler. Ve Michael Behe gibi bazıları, kendilerininkinin "kişisel" bir Tanrı olduğunda ısrar edebilir, hatta belirli bir miktar evrimin aslında (tanrının bütünsel tasarımlarına uygun şekilde) olduğunu bile itiraf edebilir. Fakat yaratılışçılığı daha modern ve "makul" bir yüzle sunma girişimlerinin hiçbiri, düşüp kalktıkları şeyin özünü değiştirmemektedir. Bugün ABD'deki yaratılışçı hareket, yerleşik bilimsel yöntem ve bilgiyiyok edip yerine son derece gerici bir ideolojik bakış açısı ve siyasal programın hizmetindeki dinsel dogmayı getirmeye kalkışan örgütlü bir siyasal ve sosyal harekettir. Ve insanları yanlış şekilde düşünmeye sevk ederek, evrim teorisinin yığınla bilimsel kanıt yoluyla tam olarak desteklenmemiş olduğunu (en azından bilimdeki başka herhangi bir teori kadar) belirten her bir sözü, ve biyolojik karmaşıklık gibi şeylerin aslında ilahî tasarımın "kanıtı" olduğu şeklindeki gülünç her fikri, sağ kanattaki köktendinciler büyük misyonları adına hemen sahiplenmektedir. Herhangi bir yaratılışçının bu büyük misyon hakkında ne düşündüğünün bir önemi yok, durum böyle olmaya devam edecektir.

Özellikle bahsi geçen bu daha geniş sosyal ve siyasal bağlamda, birçok evrimci ve bilim insanının (birkaç dikkat çekici istisna dışında) çoğunlukla evrim biliminin (ve daha genel anlamda bilimin) dinsel doktrin ve inançlara kesinlikle hiçbir tehdit oluşturmadığı konusunda herkesi sürekli olarak temin etmek için aşırı çaba sarf etmesini oldukça rahatsız edici buluyorum. Bir kere, bu ille de doğru değildir. Evrimin iyice anlaşılmış bilimsel bir gerçek olduğunu kabul etmek, özünde insanların dinsel inançlarını terk etmesine yol açmak zorunda değildir (tanrıya hâlâ inanırken doğal evrimin gerçeklerini de kabul eden çok sayıda insan tarafından açıklık getirildiği gibi). Bununla birlikte, insanlar dâhil tüm canlıların doğal süreçler yoluyla nasıl evrimleştiğini anlamaya başlamak bile birçok insanın şu ya da bu tanrıya veya başka bir doğaüstü güce uzun zamandır sürdürdüğü inancını ciddi şekilde sorgulayıp gözden geçirmesine neden olabilecektir. Bu bağlamda, fizikçi ve kozmolog Steven Weinberg'in cesur ifadesini takdir ediyorum: "Bilimin büyük başarılarından birinin, zeki insanların dindar olmasını olanaksız kılması değilse bile, en azından dindar olmamayı onlar için mümkün kılmış olmasıdır. Bu başarıdan geri adım atmamalıyız" (*Facing Up: Science and Its Cultural Adversaries* isimli kitabında yeniden basılan "A Designer Universe?").

Yaşamın insan zihninin kavrayabileceği ve bütünüyle doğal süreçlerle evrimleşmesi nesnel olarak birçok dinsel inanca meydan okuyor diye, evrimciler savunmaya geçmemelidir. Evrim ve işleyişiyle ilgili bilimsel anlayış, dinsel bağları zayıflatıp zayıflatmadığına bakarak değil, yaşamın bariz bir gerçeği olduğu temeline dayanılarak desteklenmelidir.

Adil olmak gerekirse, bilimin dini baltalamaya çalışmadığını anlatmak için aşırı bir çaba sarf eden çoğu bilim insanının asıl derdi, bireysel dini inançlara -paylaşsalar da paylaşmasalar da- saygı duyduklarını göstermek ve bilimin, insanlar tarafından doğal maddî gerçekliği öğrenmek için kullanılan bir yöntem olduğunu vurgulamaktır. Yani aslında bilimin, doğaüstü değil, yalnızca doğal ve maddî olan, elle tutulur gözle görülür maddî dünyada açık ve somut bir varlığa sahip süreç ve olguların araştırılmasında kullanılabilecek bir yöntem olduğunu vurgularlar. Bunların hepsi doğrudur. Fakat bu demek değildir ki, bilim insanları aşırıya kaçıp insanın doğaüstü âleme inancına karşı bütünüyle kayıtsız bir tutum alacaklar; sürekli "herkesin inancı kendine" ve "bilim bilimdir, din dindir" veya "bilimin dinle ilgili söyleyecek

bir şeyi yoktur, çünkü tanım itibariyle bilim yalnızca bilimsel olarak sınanıp doğrulanabilen doğal olguları ele alır" diye tekrar edecektir.

Benim görüşüme göre "bilimin dinle ilgili söyleyecek bir şeyi yoktur" iddiası hiç de bilimsel değildir. Bilimin, tanımı itibariyle ve inananların kabul ettiği gibi doğal maddî dünyada elle tutulur gözle görülür bir varlığı olmayan herhangi bir doğaüstü gücün varlığını sınayamayacağı kuşkusuz doğrudur. Peki ya insanların tanrılar ve diğer doğaüstü güçlerle ilgili fikirleri? Bilimin bununla ilgili söyleyecek herhangi bir şeyi yok mudur? Bu tür fikirlerin nereden geldiğini ve insanlar tarafından bunlara nasıl maddî ifadeler verildiğini ortaya çıkarmak için bilimsel yöntemler uygulanamaz mı? Peki ya dünyanın farklı yerlerindeki insanların çeşitli doğaüstü âlemler (dünyanın her yanından farklı birçok yaratılış hikâyesi ve kutsal kitapların sosyal kökenleri) hakkında hikâyeler anlatıp yazmaya ne zaman ve nasıl başladıklarını somut olarak kaydeden sosyal tarih? Peki ya dinî inanç, ritüel ve uygulamaların oynadığı roller, kişisel düzeyden daha genel anlamda toplumsal düzeyde ve dünya düzeyinde hizmet ettikleri amaçlar? Ve dinsel inançların zaman içinde nasıl değiştiğinin tarihi? (Örneğin, geçmişteki insanların ve günümüz insanlarının Musevi, Hıristiyan ve İslam kutsal kitaplarına inandığı kadar güçlü bir şekilde inandıkları antik Mısır, Yunan ve Roma tanrılarına ne oldu?)

Başka bir tarihsel bilimle (evrim, evrenbilim, arkeoloji, kıyaslamalı diller vb.) ilgili soruları araştırmak için kullanılan bilimsel yöntemlerin aynıları, doğaüstü güçlere inancın tarihini araştırmak için uygulanamaz mı? Ve bilimin yöntemleri bazı dinsel inançların neden zaman zaman resmen teşvik edilip desteklendiğini veya bunun aksine şiddetle bastırılıp, hatta yok edilmeye çalışıldığını anlamak için uygulanamaz mı? Bütün bu inanç nesnelerinin (tanrılar ve diğer doğaüstü güçler) tanım itibariyle elle tutulur, gözle görülür maddî bir varlığı olmasa da tüm bu olguların ve insanların doğaüstü âlemlerle ilgili çeşitli inançlarının yadsınamaz şekilde gerçek, elle tutulur gözle görülür, maddî bir varlığı vardır. Öyleyse bütün bu çeşitli dinsel olgu ve inançlar, bilimin olağan yöntemleriyle sistematik bilimsel araştırma ve keşiflere açık değil midir? Böyle olduğu takdirde, insanların dinsel inançla ilişkisinin aslında bilim alanının dışında olmadığını kabul etmek ve "bilimin dinle ilgili söyleyecek bir şeyi olmadığı" yolundaki savunmacı iddialardan vazgeçmek bilimsel yöntemlerle çok daha tutarlı olacaktır; çünkü durumun böyle olmadığı açıktır.

Herhangi bir şekilde ilahî bir tasarımcının işe karışması gerekmeden yaşamın evrimleşmesi ve evrimleşmeye devam etmesiyle ilgili temel ilke ve mekanizmaları tekrar tekrar doğrulayan bilimsel araştırma yöntemlerinin aynısı doğaüstü ile ilgili çeşitli insan fikirlerinin hem sosyal kökenleri hem de zaman içinde değişim mekanizmalarıyla (biyolojik olmaktan çok kültürel evrim yoluyla) ilgili gerçeğe varmak için de uygulanabilir. Kısacası, din olarak sunulan şeyi ve bunun aslında gerçekliği sistematik şekilde anlamak ve değiştirmekten nasıl uzaklaştırdığını anlamak için bilimsel bir yöntembilimi ve özellikle diyalektik ve tarihsel materyalizmin bakış açısını ve yöntembilimini uygulamanın hem mümkün hem de gerekli olduğunu öne süreceğim.

İnsanların din adına başka insanlara çok büyük zararlar vermiş olduğunu, dinî inancı olan birçok kişi de kabul etmektedir. Fakat, diğer yandan, insanları dinî uygulamalardan vazgeçirmek için zor kullanarak baskı uygulamaya çalışmaktan iyilik doğmadığını da deneyimler bize göstermiştir. Dini inancı olan ya da olmayan ilerici insanlar, inanç meselelerinin insanları bölmesine izin vermeden, önemli birçok sosyal meselede hakikati savunmak ve açığa çıkarmak için elbirliği yapmanın yollarını bulmaya devam edecektir. Örgütlü yaratılışçıların evrimin iyice anlaşılmış gerçekleriyle ilgili şüphe ve karmaşa yayma ve daha genel anlamda bilimi baltalama girişimlerine aktif şekilde direnmek de bu meselelerden biridir.



## Yazarın Basım Aşamasındaki Eklemeleri

Bu kitap 2006 ilkbaharında baskıya girerken, yaratılışçı dogmalara ve bunu topluma dayatma girişimlerine yeni darbeler indiren birtakım olumlu gelişmeler ve heyecan verici yeni keşifler yaşandı:

- Dover-Pennsylvania'da yerel okul yönetim kurulu akıllı tasarımın evrime bir alternatif olarak öğrencilere anlatılmasına karar verdi; ancak bir grup anne-baba, dini devlet okullarının fen dersleri müfredatına kaçak yoldan sokmaya yönelik bu girişimi engellemek için dava açtı. Dönüm noktası olan bir kararla, federal hâkim devlet okullarında evrime bir alternatif olarak akıllı tasarımı öğretmenin açık bir şekilde anayasaya aykırı ve kilise ile devletin ayrılığının ihlali olduğuna karar verdi. Hâkim, akıllı tasarımın "dinsel bir bakış, yaratılışçılığın yalnızca yeni bir etiketi olduğunu ve bilimsel bir teori olmadığını" ve özellikle, "Hıristiyanlığın belirli

bir versiyonuna uygun inançlara yer açmak için bilimin temel kurallarını değiştirmeyi arzuladığını kesin olarak ifade etmiştir". Sonra yargıç, okul yönetiminin öğretmenlerden "bilimsel evrim teorisini karalamalarını ve yermelerini" veya "akıllı tasarım olarak bilinen alternatif bir dinsel teori hakkında konuşmalarını" talep etmesini yasaklayan kesin bir mahkeme kararı yayınladı.

- ABD çapında yüzlerce bilim insanı ve bilimsel camianın üyeleri (bu kitabın yazarı dâhil) aşağıdakileri içeren Bilimi Savunma Bildirisi'ni imzalamıştır: "Evrim bir gerçektir. Evrim bilim tarihinde en iyi açıklanmış ve belgelenmiş kanıtlara dayanan gerçeklerden biridir. Evrimi yadsımak ve saldırmak, modern bilimin doğaya ve gerçekliğe ilişkin en temel gerçeklerinden birini ve en temel taşlarından birini yadsımak ve ona saldırmaktır. Bu bilimsel camia içindeki bir "anlaşmazlık" meselesi değildir. Bu ABD'deki ve bütün dünyadaki bilim insanlarının ezici çoğunluğu tarafından bir gerçek olarak kabul edilmiştir. Evrim dünyanın güneşin etrafında döndüğü gerçeği kadar iyi anlaşılmıştır. Dünyanın güneşin etrafında döndüğü gerçeğine de birkaç yüzyıl önce ve bir süre için engizisyon tarafından karşı çıkılmış ve bu düşünceyi savunanlar acımasızca cezalandırılmıştı. Bu da sonuçta bilime ve insanlığa büyük zarar vermişti. Aynı şeyin bilimsel evrim gerçeğine de olmasına izin veremeyiz, vermeyeceğiz." (Bilimi Savunma Bildirisi'nin tam metni için Ek D'ye bakınız.)
- Bilim insanları Kuzey Doğu Etyopya'da kendi insansı soyumuza ait başka bir "ara" fosil ortaya çıkardılar. Şimdilik yalnızca "Gawis cranium" olarak bilinen ve 250.000 ila 500.000 yaş arasında olduğuna inanılan bu yeni insansı kafatasının hem yaşı hem de ara anatomik özellikleri bu geçiş türünün daha önceki Homo erectus ile kendi türümüz Homo sapiens arasında doğrudan evrimsel bir "bağlantı" olabileceğine işaret ettiği için büyük heyecan yaratmaktadır. (Bu konuda daha fazla bilgi için Stone Age Institute ile Indiana Üniversitesi'nde CRAFT Araştırma Merkezi'nin Gona Paleontolojik Araştırma Projesi'nden Dr. Sileshi Semaw ve diğerlerinin araştırma raporlarına ve 24 Mart 2006 tarihli basın bültenlerine bakınız.)
- Oregon Üniversitesi'nde bilim insanları canlı hücrelerin içinde işlev gören karmaşık biyokimyasal sistemlerin aslında (Michael Behe gibi akıllı tasarım yaratılışçıları tarafından iddia edildiği gibi) "indirgenemez karmaşıklık"ta olmadığıyla ilgili daha çok kanıt sağlamıştır. Hormon molekülleri ile spesifik alıcı molekülleri arasındaki karmaşık "anahtar-kilit" etkileşimleriyle ilgili bir araştırmada, bilim insanları aldesteron hormonu (yalnızca karada yaşayan hayvanlarda bulunan bir hormon) alıcısının karada yaşayan hayvanların var olmasından 450 milyon yıl önce denizde yaşayan balıklarda var olduğunu göstermiştir. Diğer bir deyişle,

alıcı moleküller bugün onların bağlandığı hormondan on milyonlarca yıl önce vardı. Bu araştırma, bir zamanlar belirli bir işlevi olan ancak daha sonra farklı bir işlev üstlenen (yeni hormonla bağlanma gibi) eski parçaların (eski alıcı molekül gibi) tedrici evrimsel modifikasyonlarının standart süreçleri yoluyla evrimsel yeniliklerin moleküler düzeyde nasıl ortaya çıkabildiklerini göstermiştir. (Bununla ilgili daha fazla bilgi için, *Science* dergisinin 7 Haziran 2006 sayısında Joseph W. Thornton ve diğerleri tarafından yazılmış araştırma raporuna ve *New York Times*'in 7 Nisan baskısında Kenneth Chang'ın makalesine bakınız.)

- Geçenlerde, Chicago Üniversitesinden bilim insanları, Kuzey Kutbundan altı yüz mil uzakta, yaratılışçıların "hiçbir ara tür olmadığını" iddia etmelerinin ne kadar gülünç olduğunu daha da iyi gösteren şaşırtıcı bir fosil dizisi keşfettiler. Bilim insanları eski bazı nehir yataklarında pullara, yüzgeçlere ve başka balık özelliklerine sahip olan, fakat aynı zamanda ön yüzgeçlerinde iki ilkel kısa bacağın kemikli parçaları bulunan 375 milyon yıllık iyi korunmuş birtakım fosilleri ortaya çıkardı. *Tiktaalik roseae* adı verilen bu tür, denizde yaşayan eski balıkları karada yaşayan dört ayaklı tetrapod altsoylarına ilişkilendiren şaşırtıcı netlikte bir geçiş formudur. (Bu konuda daha fazla bilgi için *Nature*'nin 6 Nisan 2006 baskısında Neil H. Shubin ve diğerleri tarafında yazılmış bilimsel rapora ve *New York Times*'te John Noble Wilford imzalı 6 Nisan 2006 tarihli makaleye bakınız.)

Bütün bunlar kesinlikle çok heyecan verici keşifler ve çok olumlu gelişmelerdir. Ancak bu ne literalist yaratılışçılar ne de akıllı tasarım yaratılışçıları için "Oyun bitti!" anlamına gelmektedir. 150 yıldan uzun süredir biriken ve hepsi evrimi destekleyen bunca somut bilimsel kanıt bu insanları evrim karşıtlığından caydıramadıysa, ne kadar dikkat çekici de olsalar, bu yeni gelişmelerden herhangi birine bakıp yenilgiyi kabullenerek pılıyı pırtıyı toplayacaklarını ve evlerini döneceklerini düşünmek için hiçbir neden yoktur. Son birkaç yıldır evrime yapılan yaratılışçı saldırılar bize bir şey öğrettiyse, bu da bu insanların çekirdek kadrolarının gerçeklerle, kanıtlarla veya mantıklı tezlerle ikna edilemeyecekleridir. Önlerine ne kadar kanıt sererseniz serin, bu insanlar haksızlıklarının kanıtlanmasına açık değildir. Bütün bakış açıları ve gerçekliğe yaklaşımları çok katı ve sabittir; bütün dünyadaki köktendincilerin ayırt edici özelliği olan dogmatizm ve mutlakıyetçilikle karakterize edilmektedir. Gerçek bilim insanları gerçekliğin aslında nasıl olduğuyla ilgili hakikati ortaya çıkarmaya çalışırken, sürekli gerçeklikle temas ederler. Oysa inanç odaklı köktendinciler

yanlışlıklarını kanıtlayacak her şeyi bir tarafa atıp gerçekte kendilerini ortaya koymak için "kullanabilecekleri" ilginçlikler bulmaya çabalama eğilimindedirler.

Bu yüzden evrim bilimi sağlam bir bilimsel temel üzerinde otursa da, evrime saldırılar durmayacaktır. Ve bugün ABD'de Hıristiyan köktendinci hareketin iyi organize olmuş, iyi finanse edilmiş ve hükümetin en yüksek düzeylerine kadar güçlü bağlar kurmuş olduğunu aklımızdan çıkarmayalım. Evrim karşıtları, bir yanda kilise-devlet ayrılığını bozmak ve ABD toplumunu teokratik değerler doğrultusunda dönüştürmek için çok yönlü bir kampanya yürütürken öte yanda bilimi baltalamaya, eleştirel düşünceyi bastırmaya çalışan, çok daha geniş kapsamlı bir hareketin önemli dişlilerinden biridir.

Öyleyse hayır, kesinlikle "son nokta konmamıştır"... Bilimi aktif şekilde savunmak, evrimin bilimsel kanıtlarını ve gerçekliğe bilimsel yöntemlerle yaklaşmanın değerini herkesin öğrenmesine izin verilmesini sağlamak acil bir görev olmaya devam etmektedir.

# Notlar

1 "Deli dana" adıyla bilinen, beyni tüketen korkunç hastalığa yol açan şey, koyun gibi akraba memelilerin kıyılmış organlarından yapılmış, büyümeyi hızlandıran yüksek proteinli yem katkı maddelerinden oluşan, hiç de doğal olmayan şeylerle beslenmelerinin bir sonucu olarak, normalde otobur olan ineklerin vücuduna girip onları hasta eden *prion* denilen virüse benzer protein parçalarıdır. Bu prionlar bilmeden bu hastalıklı ineklerin etini yiyen, yine memeli olan insanlara da geçmiş ve sonuç olarak bu insanlar yıkıcı olan ve beyni ölümcül şekilde tüketen hastalığa yakalanmışlardır. Domuz, koyun, inek gibi kesilmiş evcil hayvan türlerinin kıyılmış et ve organlarıyla, geçmişte bunları bir besin kaynağı olarak hiç tüketmemiş diğer evcil hayvan türlerini beslemek, görünüşe göre günümüz tarımında oldukça olağan hale gelmiştir. Biyolojik evrimin en temel ilkelerinden bazılarını bile anlamak, kontrol altına alınmadığı takdirde giderek artacak yıkıcı hastalıklara yol açacak bu tür mantıksız uygulamalarla ilgili alarm zilini çaldıracaktır.

2 Şempanzeler ve diğer maymunlar kadar yakın akraba olmasak bile, türler arası organ nakli konusunda, primatlardan ziyade, domuzların daha iyi aday oldukları düşünülmektedir. Neden? Çünkü maymunlar şu anda yaşayan türler arasında en yakın akrabalarımız olmakla ve bu yüzden organları bizimkilere özellikle benzemekle birlikte, hasta insanların organlarını değiştirmek için iyi bir kaynak olamayacak kadar yakın akraba oldukları görülmektedir. Öncelikle, tam da şempanzeler en yakın canlı akrabalarımız oldukları ve bizimle pek çok ortak özellikleri bulunduğu için, insanlara faydalı olacak olsalar bile, şempanze, goril ve orangutan gibi büyük maymunları rutin şekilde öldürmeyi düşünmek birçok insan için son derece rahatsız edici ve ahlaki açıdan yanlıştır. Fakat büyük tehlike altındaki bu türleri yok olmaktan korumayla ilgili sorunları şimdilik bir yana bıraksak bile, evrim bilgisi bize maymunlardan yapılacak organ nakillerinin insanlar için çok tehlikeli olabileceğini anlatmaktadır. Çünkü insan soyu ile maymun soyunun pek uzak sayılmayacak bir geçmişte (kabaca 5 milyon yıl önce, ki bu 3,5 milyar yıldır yaşamın evrimleştiği düşünüldüğünde çok değildir) ortak bir atadan ayrıldığı gerçeği, maymunlardaki virüslerin ve hastalığa yol açan diğer organizmaların bu tür organ nakilleriyle insanlara yayılma şansının yüksek olduğu ve maymunları hasta eden etmenlerin insanları da hasta edebileceği anlamına gelmektedir. Bu yüzden domuzlar ilginç bir uzlaşma noktası olarak düşünülmüştür. Çünkü evrimsel anlamda insanlarla akrabalıkları yeterince yakındır. En azından benzer organlara sahip olacak kadar yakındır. Fakat taşıyabilecekleri hastalık organizmalarının uzun bir dönem boyunca ayrı evrimleşmesine ve bu yüzden de insanları hasta etme ihtimalinin nispeten düşük olmasına yetecek kadar uzaktırlar.

3 Bu konuda insan toplumunun örgütleniş biçimi ve özellikle sosyalizm deneyimiyle ilgili bilimsel fikir ve teorileri çarpıtmak ve gözden düşürmek için geçtiğimiz yıllarda neler olduğu üzerinde kafa yormaya değerdir: Yalnızca birkaç on yıl önce ilerici çevrelerde kapitalizmin alternatiflerinin yalnızca arzu edilen bir şey değil, aslında mümkün ve gerçekleştirilebilir bir şey olduğu, sosyalist ve komünist ideallerin henüz gerçekleştirilmemiş olsa da insanlığın daha geniş anlamda çıkarlarıyla uyum içinde olduğu ve bu idealleri uygulamaya dökmek için

ilk olumlu adımların atıldığı (örneğin, Rusya ve Çin'de devrimci liderlik yıkılıp yerine tekrar kapitalistler gelmeden önceki devrimler) geniş kabul görmüştü. Bu sosyal gerçekler aslında büyük ölçüde birikmiş bilimsel kanıtlardan elde edilmişti. Bu gerçekler, *insanlığın sosyal tarihinin* akışı ve farklı sosyal örgütlenme biçimleri altında neler olduğuyla, köklü değişim için maddî zemini neyin oluşturduğuyla ve Rusya ve Çin'de kapitalizm tekrar gelmeden önce, hâlen sosyalist ülkelerken, aslında nelerin olup bittiğiyle ilgili gerçeklerdi. Bambaşka bir sosyalist ve komünist gelecek kurmayı amaçlayan devrimin ihtimali kadar cazibesi de hem "havayı sarıyor" hem de ayakları yere -maddî gerçekliğe- basıyordu. Fakat yalnızca birkaç on yıl içinde, Çin'de öncelikle gerçek devrimcilerin devlet gücünü kaybedip yerlerine devrim karşıtı liderlerin gelmesi sayesinde (Sovyetler Birliği'ndeki aynı değişim sürecinin ardından), ama aynı zamanda sosyalist devrim ve komünizm fikrini gözden düşürmeyi amaçlayan toplu bir gerici propaganda sayesinde, şu anda özellikle ABD'de ilerici insanlar arasında dahi pek çok insanın "sosyalizmin iyi bir fikir olabileceğine, ancak yürümediğinin kanıtlanmış olduğuna" kesinkes inandığı bir noktadayız. Sosyalizmin gerçekleştirdiği gerçek ve benzeri görülmemiş sosyal ilerlemelere rağmen ve bu devrimlerin geri tepmesinin nedeni sosyalizme içkin sorunlardan ziyade emperyalizmin ve sosyalist toplum içindeki karşıt sınıfların yok edilememesi olsa da, insanlar bunu "başarısız bir deneyim" olarak bir kenara koymaktadır. Bugün birçok insan "Mao Zedung'un milyonlarca insanı gereksiz yere öldüren, Çin toplumunu totaliter bir kâbusa döndüren acımasız bir diktatör olduğunu işittiklerini" söylemektedir. Acaba bu insanlardan kaçı bunun gerçekten doğru olup olmadığını öğrenmek için biraz araştırmıştır? Aslında Çin'de neler olduğuyla ilgili gerçekleri ciddi ve açık fikirli olarak tartışacak bir araştırma bunun bütünüyle uydurma olduğunu ve gerçeği tersine çevirdiğini hemen gösterecektir. Fakat bu böyle yalanların tekrarlanmasını ve olaylara karşı bilinçli, çok yönlü ve eleştirel bir yaklaşımları olduğunu iddia eden, ve aslında bu tür bir propagandayı olduğu gibi yutmaktan daha iyisini yapması gereken bazı insanlar tarafından sorgusuz sualsiz kabul edilmesini engellemeyecektir.

4 Richard Pryor'un sosyal hiciv içeren nefis komedisinde tüm bu "yaratıcı" yaratılışçılar hakkında yaptığı esprili iğnelemeleri bütün insanların izleyip ilham almasını çok isterdim -özellikle de ayaklarının dibinde kırılmış lambadan kalma kanıtlar duruyorken, lambaya "ne olmuş olabileceği" konusunda yalan söyleyen çoçuklarla ilgili harika skeçlerini!

5 "Teizm" Tanrının veya diğer doğaüstü güçlerin varlığı inancına gönderme yapar. Tanrı veya diğer doğaüstü güçlerin insanların zihin ve fikirlerinin haricinde var olmadığını kabul eden "ateizmin" zıddıdır.

6 Akıllı tasarım yaratılışçıları daha çok eğitimli hedef kitleyi kandırmak üzere tasarlanmış tezleriyle evrim bilimini (ve aslında seküler bilimin bütününü) baltalamaya çalışırken, literalist Genç Dünya Yaratılışçıları toplumun en fakir ve en çok baskı altındaki kesimlerini hedeflemeyi ve bu kesimlerde büyük bir etkiye sahip olmayı sürdürebileceği için, bu özellikle doğrudur. (Geleneksel olarak bilimi ve maddî dünyanın gerçek işleyişini ortaya çıkarmak için kullanılabilen bilimsel yöntemleri öğrenme fırsatı toplumun bu kesimlerinin ellerinden alınmıştır.

Bu kesim, aynı zamanda, genellikle geçmiş nesillerin hayat dertlerine katlanmak ve cemaat ruhunu hissetmek için sarıldığı manevi geleneklere ve dinsel inanışlara tutunma ihtiyacı duyar.

7 Akıllı tasarım yaratılışçılarının tezlerine daha ayrıntılı şekilde bakmak isteyen okurlar akıllı tasarım türlerinin mevcut grupları arasında en aktif, dikkat çekici ve etkili olanları arasında şunları gözden geçirebilirler: Phillip Johnson, hukuk profesörü; William Dembski, felsefe ve teoloji dereceleri de bulunan bir matematikçi; Stephen C. Meyer, felsefeci; Jonathan Wells, din bilimlerinde dereceleri de olan bir moleküler biyolog ve Michael Behe, biyokimyacı.

8 Michael Behe'ye özgü sözde biyokimyasal "tasarım" ile ilgili tezlerin ayrıntılı olarak çürütülmesine ilgi duyanlar Brown Üniversitesi'nden yine bir biyokimyacı olan Ken Miller'in kitabı "Finding Darwin's God"un ilk bölümünü incelemelidir. Miller yazılarındaki canlı ve eğlenceli tartışmalarında evrim karşıtı yaratılışçılarla dur durak bilmeden uğraşmaktadır ve evrimin temel gerçekleri ve mekanizmalarından çoğunun tanınmasını sağlama konusunda başarılıdır. Çoğu insan hücre-altı moleküler düzeydeki işleyişin nasıl olduğu konusunda pek az şey bildiği için, kitabının ilk kısmı, Behe'nin kendi tasarım tezlerini çürütmekte özellikle faydalıdır. Çünkü Miller, Behe'nin tasarımın kanıtı olduğunu iddia ettiği karmaşık hücre-altı süreç ve sistemlerin bazılarını inceleyebilmiştir. Miller bu biyokimyasal sistemlerin olası evrimsel habercilerine pek çok örnek vermekte ve Behe'nin yöntemlerindeki hataları ve bu sistemlerin herhangi birinin yapısından standart evrimsel mekanizmaların bunları var etmekte rolü olmadığı sonucunu çıkarmanın neden kesinlikle hiçbir mantığı olmadığını açıklamaktadır. Ne yazık ki, evrimin güvenilir bir savunucusu olan, ama aynı zamanda Tanrıya da inanan Miller kitabının ikinci yarısını Tanrı kavramını akıllı tasarım yaratılışçılarından ve diğer evrim karşıtı yaratılışçılardan geri kazanmaya adamıştır. Ve doğru olduğunu bildiği bilimi inandığı dinle uzlaştırma girişimlerinde, Miller kendi Tanrı inancını paylaşmayan çok iyi bazı evrimcilere ilkeli olmayan ve bütünüyle nedensiz saldırılarda bulunmaktadır. Bütün bunlardan dolayı büyük hayal kırıklığına uğramakla birlikte, biyolojik evrimi de anlamış bulunan bir biyokimyacının bakış açısından görüldüğü şekliyle Ken Miller'in akıllı tasarım eleştirisinden öğrenecek hâlâ çok şeyimiz olduğu gerçeği değişmemektedir. (Ve farklı bir açıdan, daha çok olumsuz bir örnekle tümüyle ayrı sonuçlara varsak bile, kitabının ikinci yarısından da kuşkusuz çok şey öğrenebiliriz.)

9 Geçtiğimiz yıllarda, özellikle "daha basit" ekosistemlerde nispeten sınırlı bir ölçekte bazı kısmi "çevresel onarımlara" girişilmiş olmakla birlikte, acı gerçek şudur ki gerçekten karmaşık olan ekosistemler bir kez temelden bozulduğunda, insanların böyle bir sistemi oluşturan canlı türler arasındaki birbirine bağımlı sayısız ilişkiyi düzeltme imkânları (en azından şu ana kadar) kesinlikle bulunmamaktadır. Ve bunun nedeni büyük ölçüde bu bağlantıların yüz milyonlarca yıldır birbirleriyle ilişkili olarak evrimleştikleri biyolojik süreçleri yeniden yaratmanın mümkün olmamasıdır. Zarar görmüş şeyleri, gelecek bir zamanda onarmanın her zaman mümkün olacağını varsaymadan önce, bu gezegendeki yaşamın evrimiyle ilgili, üzerinde biraz daha düşünmemiz gereken bir yöndür bu.

10 Bir kez daha, bu görüş insan gözü veya bir kuşun kanadı gibi yapıların karmaşık-

lığında ve görünürdeki "mükemmelliğinde" ilahî tasarımın kanıtını gördüklerini düşünen Sayın William Paley gibi insanlar tarafından ortaya atılan 19. yüzyıl "tasarım iddiasına" kadar gitmektedir. Modern biyologlar artık bu tür yapıların yalnızca kendilerine ait işlevlerine "mükemmel şekilde" adapte olmadıklarını değil (örneğin, memeli gözlerinin kör noktaları vardır ve yarasalar ile kuşların kanatları aslında insan mühendislerin tasarlayabildikleri bazı kanatlar kadar etkin ve aerodinamik değildir), aynı zamanda uzun zaman süreçlerine yayılmış iyi bilinen aşamalar halinde oluşmuş olabileceğini de anlamaktadır.

11 Diğer taraftan, evrimsel süreç, gören gözleri olan balıklardan gelmiş ama şimdi bütün yaşamlarını (bu tür faydasız gözler üretmeyi sürdürmenin enerjisel anlamda savurganca olacağı) karanlıkta geçiren kör mağara balığı türlerinin birçoğunu geri vitese almıştır. Doğal seçilimin bu karanlık mağaralarda yaşayan balık türlerinde.görüşü elimine etmek için çalışmış olduğu ortaya çıkmaktadır.

12 Bir yan nokta olarak, bu örnekten biyokimyasal "açma-kapama" düzenleyici anahtarların gerçekten çeşitli hücre-altı sistemlerde var olduğunu görebilmekteyiz. Bu tartışmanın başlarında Michael Behe'nin akıllı bir tasarımcının milyarlarca yıl önce, sonraki birçok farklı organizma türlerinin HEPSİNİN (milyarlarca yıl sonra ortaya çıktığını kendisinin bile kabul ettiği türler dâhil) gereksinim duyabileceği BÜTÜN genetik-biyokimyasal bilgi ve süreçleri ilk canlı hücrelere yüklediği şeklindeki gülünç fikri üzerine yorum yapmıştık. Behe sonraki bütün bu biyokimyasal süreçlerin biyokimyasal bir açma-kapama anahtarının kontrolü altında tutulmak suretiyle, daha sonra ortaya çıkan çeşitli türlerde aktive etme zamanı gelene dek, milyarlarca yıl boyunca sadece "kapalı" tutulmuş olabileceğini hayal etmektedir. Fakat yine bu tezi çok gülünç kılan şeylerden biri kalıtımla geçen bütün bu biyokimyasal açma-kapama anahtarlarının ve onların kontrolü altındaki kalıtımla geçen biyokimyasal süreçlerin bu kadar uzun zaman bozulmadan ve değişmeden kalmış olamayacağıdır. Bireyler üreyip toplumlar milyarlarca yıl boyunca evrimleştikçe bunların kendileri de tekrar tekrar mutasyona ve diğer evrimsel modifikasyonlara tabi olacaktır!

13 Bu tür bir idealizm, maddenin varlığını herhangi bir kimsenin zihninden ve fikirlerinden bağımsız olarak alan materyalist bakış açısıyla tam bir karşıtlık içindedir. Ve idealizm, hem insan toplumu hem de genel olarak doğal dünya anlamında, gerçek (maddî) dünyadaki şeyler ve süreçleri keşfetmek, onlarla etkileşimde bulunmak ve dönüştürmek için kullanılabilen diyalektik ve tarihsel materyalizmin bilimsel bakış açısına ve yöntemine en temelde ve tutarlı şekilde zıttır. Diyalektik ve tarihsel materyalizm bunu, hangi tarihsel süreçlerin bu gerçekliği ortaya çıkardığını; herhangi bir şeyde ya da süreçte yer alan, hem onu karakterize edip hem de süregelen değişimini yönlendiren zıt (ya da "diyalektik") unsurların dinamik etkileşimini sistematik olarak incelemek suretiyle yapar. Marx'tan Mao'ya ve bugüne kadar pek çok "bilimsel sosyalist" (komünist), insanların çeşitli sosyal örgütlenme biçimleri, toplumun zaman içinde nasıl değiştiği ve bilinçli insan eyleminin bu toplumsal değişimleri etkilemekteki rolü ile ilgili daha iyi, daha kapsamlı ve sistematik bir anlayış kazanmak için bu yöntemi bilinçli ve sistematik şekilde uygulamaya çalışmıştır. Hem tarihsel hem de diyalektik olan bu materyalist yöntemler yalnızca sosyal devrimcilerin alanı değildir ve yalnızca in-

san toplumuna ve onun tarihsel gelişimine uygulanmaz. Bu tür yöntemler insan araştırması ve deneyiminin bütün alanlarına ışık tutabilir ve tutmalıdır. Aslında diyalektik ve tarihsel materyalizm yöntemi sosyal bilimlere olduğu kadar doğal bilimlere de uygulanabilir. Günümüzde faal olan çoğu bilim insanı ya içerdiği terimlerin bazılarına (özellikle diyalektik) aşina olmadığından ya da diyalektik materyalizmin Marksist-komünist çağrışımlarına karşı önyargılı olduğundan bunu kabul etmese de, özellikle evrimsel biyoloji, paleontoloji, antropoloji, astronomi gibi tarihsel bilimlerde çığır açan çoğu bilim insanının yaptıklarının (soru sorma, araştırma projelerini yapılandırma ve veri analizi yapma şekilleri) ister istemez diyalektik ve tarihsel materyalizmi yansıtıyor olması nesnel bir durumdur. Oysa günümüzde çoğu bilim insanı bunu bir miktar bilinçsizce, tutarlı ve sistematik olmaksızın uygulamakta ve genelde yaptıkları şeyin sadece "çağdaş bilimsel yöntemi" uygulamak olduğunu düşünmektedir.

14 19. yüzyılın sonlarına doğru ve 20. yüzyılın başlarında, bugünün felsefi ve bilimsel karmaşasıyla bazı ortak yönleri bulunan "fizik krizi" gibi bir şey olduğu zamanlar, özellikle büyük felsefi çalışması *Materyalizm ve Ampiryokritisizm*'de Lenin, başka şeylerin yanı sıra Engels'in *Anti-Dühring*'de ortaya koyduklarına dayandırarak, bazı entelektüel çevrelerde moda olan felç edici rölativizm ve öznel idealizme karşı polemiğe girmiştir. Bu çalışmaların her ikisi hâlen bu konu üzerindeki düşünceleri beslemektedir. Üzerinde durulan noktalardan biri, insanların öznel çarpıtmalarına ve yüklemelerine rağmen, gerçeklikle aktif şekilde ilgilenme ve bilinçli etkileşimde bulunma ve bu yolla onu dönüştürme süreciyle nesnel maddî gerçekliğin gerçekten var olduğunu teyit edebileceğimizdir (ve aynı zamanda gerçek karakteristiklerini ortaya çıkarabileceğimizdir).

Gerçekliğin dönüştürülebilir olması, ve onu dönüştürebilmenin belirli yolları, gerçekliğin ne olduğunu da ortaya çıkaracaktır. Örneğin Lenin, katrandan ilk kez kırmızı boya elde edilmesi üzerine, insanların (henüz) bunu bilmediği zamanlarda da boyanın unsurlarının katranda mevcut olduğuna işaret eder. Daha da önemlisi, önceden bilinmeyen bir gerçeği su yüzüne çıkaran, insanların realiteyle aktif şekilde etkileşime girmesidir (yani bizim örneğimizde, katranı ayrıştırması).

15 Teokrasi (dine dayalı yönetim) tek bir devlet dinini benimseyip bunu bütün ülkeye zorla benimseten bir hükümet biçimidir. Aslında laik değil, dinsel otoriteler (veya esas olarak din adına yöneten insanlar) tarafından yürütülür. Ve dinsel yasa ve doktrinlere dayanarak ulusal politikaları belirler. İslam köktendincileri tarafından yönetilen İran İslam Cumhuriyeti veya Taliban yönetimindeki Afganistan teokrasiye örneklerdir.

# Ek A

## SÖZLÜKÇE

**Adaptasyon (Uyum, uyarlanma):** Organizmaların belirli bir çevrede hayatta kalma ve üreme olasılıklarını artıran herhangi bir kalıtımsal özellik; doğal seçilim ile yürüyen bir toplumda genetik değişim süreci. Bütün bitki ve hayvan türleri çevrelerinin hem canlı hem de cansız öğeleriyle (diğer canlı organizmaların yanı sıra arazi özellikleri, iklim vb.) etkileşim içindedirler. Zamanla çok sayıda üretken nesiller boyu oluşan doğal seçilim çoğunlukla organizmalarla çevrelerindeki arasındaki uyumda "ince ayar" yapar. Örneğin, kaktüs bitkilerinin iğneleri vardır (bunlar değişmiş yapraklardır). Bu kuru çöl koşullarında su kaybını aza indirgeyen bir adaptasyondur. Sinekkuşu türlerinin uzun süredir şekerli nektarı çektikleri boruya benzer çiçeklere adapte olmuş uzun, ince gagaları vardır. Önceden avantajlı olan bazı adaptasyonlar ortamlar değiştiğinde bazen organizmalara sorun çıkarabilmektedir. Evrimleşen panda ayıları zamanla yalnızca bambu bitkileri yiyecek şekilde adaptasyon geçirmiştir. Bugün bambu habitatları ortadan kaybolmaktadır ve panda ayılarının soylarının tükenmesi yakındır.

**"Akıllı tasarım":** ABD'de evrim karşıtı yaratılışçılığın en son canlanışı. (19. yüzyılda Darwin ve evrim teorisine saldırmak üzere ortaya atılan tezlere çok benzerdir.) İncil'in katı şekilde literalist yorumundan kendini uzak tutmakla ve modern bilimin başardığı pek çok şeyi kabul etmekle birlikte, akıllı tasarımın destekçileri, biyolojik evrim dâhil doğal süreç ve mekanizmaların özünde bütün canlı türlerin bugünkü hallerine geliş şeklini açıklamaya yeterli olmadığı yolundaki geleneksel yaratılışçı kanısını paylaşmakta ve bu nedenle tanımlanamayan bir tür doğaüstü varlık veya gücün (bir akıllı tasarımcının) bir noktada müdahale etmiş olmak zorunda olduğunu ileri sürmektedirler. Akıllı tasarım teorisi bilim değildir; kendisine bilim süsü veren dinî bir inançtır.

**Alel:** Tek bir genin yedek (Alternatif) formu.

**Alt-tür:** Bir türün alt birimi. Çoğunlukla coğrafi dağılımda farklılık ve özelliklerde bazı değişiklikler gösteren ancak yine de alanları kesiştiğinde eşleşebilen toplumlardan oluşur. Örneğin, ABD'deki kuşlar arasında çayırkuşlarının Batı ve Doğu alt-türlerinin ötüşlerinde ve tüylerinin renk modellerinde hafif değişiklikler vardır.

**Alvarez hipotezi:** 60 milyon yıl önce gezegene bir asteroit veya başka bir büyük dünya dışı cismin çarpıp küresel ortamda ani ve belirgin değişimlere yol açtığı ve bu yolla geç Kretase döneminde, dinozorlar dâhil, yüksek oranda canlı bitki ve hayvan türü soylarının kitlesel şekilde yok oluşunu tetikleyip katkıda bulunduğu varsayımı. Bu teorinin ilk ortaya atıldığı 1980'den bu yana geçen zamanda, böyle bir çarpışmanın yarattığı büyük bir darbe krateri Meksiko'nun Yucatan yarımadasında keşfedilmiştir.

**Amino asitler:** Protein moleküllerini oluşturan temel "yapıtaşları" olan kimyasal bi-

rimler. Canlı organizmalardaki çok sayıda farklı protein çeşidini oluşturmak için yaklaşık 20 farklı amino asit farklı birçok şekilde birleşir.

**Antropoloji:** Maymunlardan (Ape'lerden) ilk ayrıldığımız zamandan bugüne dek insanların incelenmesi. Antropoloji ilk kökenlerimizi ve akraba türlerle benzerlik ve farklılıklarımızı (fiziksel antropoloji) ve insanların zaman içinde değişen sosyal âdetlerinin, inanç sistemlerinin ve sosyal örgütlenme biçimlerinin kültürel evrimini (kültürel antropoloji) inceleyen tarihsel bir bilimdir.

**Antibiyotikler:** Hastalığa yol açan bakteriler gibi mikroorganizmaları öldüren kimyasal maddeler.

**Antibiyotik direnci:** Bazı bakterilerin antibiyotikler karşısında hayatta kalmalarına izin veren kalıtımsal bir özellik. Antibiyotiklerin aşırı kullanımı, hastalığa yol açan bakteri toplumlarının antibiyotiklerin artık hastalığı tedavi edici etkisi kalmayacana kadar direnç geliştirmesine yol açabilir. Evrim bilimi böyle sorunlardan nasıl kaçınacağımızı anlamamıza yardımcı olur.

**Ape'ler (Büyük-kuyruksuz maymunlar):** İnsanlara en yakın akraba olan primatlar grubu. Günümüz maymunları (Ape'ler) "büyük maymunlar" olarak adlandırılan şempanze, goril ve orangutanları (Hominoitler) ve "küçük maymunlar" olan şebek (gibbonlar) ve siamongları içermektedir. Maymunlar arasından şempanzeler yaşayan en yakın akrabalarımızdır (insanlarla şempanzelerin DNA'larında %95'ten fazla benzerlik vardır).

**Ara formlar:** Bir evrimsel dizilişte bazı özellik ve karakteristikleri açısından ataları ile altsoylarının ara formları olan organizmalar. Yaratılışçıların iddialarının aksine, balinaların, fillerin ve kendi insansı soyumuzun evrimi dâhil, birçok evrimsel soyda atalar ile altsoyları bağlayan bir dizi tedrici evrimsel modifikasyonu açık bir şekilde ortaya koyan birçok ara fosil vardır. (Ayrıca bkz. Geçiş fosilleri).

**Arkeoloji:** Çok önceden yaşamış insanların ve kültürlerinin, korunmuş insan kalıntılarının ve insanların farklı yaşam şekilleri hakkında önemli ipuçları sağlayabilecek antik araç, çanak, sanat eserler, evler, tapınaklar, mezarlar, yazıtların vb. keşfini, kazısını ve analizini içeren bilimdalı.

**Ateist:** Herhangi bir tanrı veya tanrıların varlığına inanmayan kimse.

***Australopitesin'ler*:** Fosilleşmiş kalıntıları 4 milyon yıl öncesine giden ilk iki ayaklı, dik yürüyen insansıların farklı bir grubu. Australopitesin'ler birçok özellikleriyle ayrıldıkları kuyruksuz maymunlar (Hominoitler) ile günümüz insanları arasında bir ara türdür.

**Avian:** Kuşa benzer veya kuşlarla ilgili.

**Ayrılma (divergens):** Evrimin yepyeni türleri nasıl ürettiği anlayışıyla, "ayrılma" ortak bir atadan bir türün ayrılmasını anlatır. Bunun bir örneği aşağı yukarı 5 milyon yıl önce Afrika maymunlarından bir türün farklı soylara "bölünmesidir": Bir yandan günümüz Afrika şempanzeleri oluşurken, diğer yandan sonunda günümüz insanını oluşturan soy meydana gelmiştir.

**Ayrı yaratılış:** Bütün türlerin bir tanrı veya tanrılar tarafından bütünüyle ayrı ve bağlantısız varlıklar olarak yaratıldığına dair dinsel inanç. Modern bilim gerçekte bütün türlerin önceden var olan türlerin modifikasyonları olarak evrimleştiği-

ne ve ortak bir ata ve altsoylar yoluyla birbirleriyle akraba olduğuna dair çok miktarda kanıt sağlamaktadır.

**Bilimsel yöntem:** Bilim insanlarının önceden birikmiş bilimsel bilgiyi temel alan ilk olarak bir şeyin dünyada nasıl olabileceğiyle ilgili tahminlerde bulunup sonra tekrarlanan bilimsel araştırmalar yürüterek ilk tahminlerinin doğru olup olmadığını sınamak için sistematik şekilde veri toplama yöntemlerini anlatır (Eğer tahminleri doğru değilse, düzeltilmesi veya vazgeçilmesi mümkündür. Yeni tahminlerde bulunulur ve bütün süreç yeniden başlar.)

**Bipedal (İki ayaklı):** İki ayak üzerinde dik yürüyen (örneğin, kuyruksuz maymunlardaki gibi parmak boğumu yürüyüşünün aksine). Kabaca 5 milyon yıl önce Afrika maymunlarının (Ape'ler) bir soyunda bu evrimsel modifikasyonun ortaya çıkışı bizim insansı soyumuzun başlangıcını işaret eden bir kilometre taşıdır.

**Bipedalizm (İki ayaklılık):** İki ayak üzerinde düzenli olarak dik yürüme yeteneği.

**Birey:** Biyolojide bağımsız olarak var olabilen tek bir organizmayı anlatır. Böyle bir organizma aynı zamanda bileşik bir organizma veya koloninin de bir üyesi olabilir. Biyolojik toplumlar aynı türün birçok bireyinden oluşur.

**Biyokimya:** Canlı organizmalarda gerçekleşen farklı pek çok kimyasal reaksiyonla uğraşan bilim dalı.

**Biyoloji:** Bütün formlarıyla yaşamı, canlı maddeyi ve birbirine bağlı süreçleri araştıran bilim.

**Biyolojik çeşitlilik (veya biyoçeşitlilik):** Habitat çeşitliliği, tür çeşitliliği ve genetik çeşitlilik dâhil, yaşamın çeşitliliğini anlatır. Habitat çeşitliliğinin hızla artan kaybı yaygın soy tükenmelerine (yok oluş'a) ve çevresel bozulmaya yol açabilir.

**Biyotik çevre:** Bir organizmanın içinde yaşadığı, bir bölgedeki bütün diğer bitki ve hayvanları içeren dış ortam (karşıtı abiyotik veya cansız fiziksel çevredir).

**Cins:** Bir aile içinde ortak karakteristiklerle yakın bağları olan bir hayvan veya bitki grubu. Bir cins türlere ayrılır. Örneğin, *Homo* cinsi daha büyük bir aile olan İnsangillerin bir bölümüdür. Soyları tükenmiş diğer insan türlerinin yanı sıra *Homo sapiens* türünü de içerir.

**Cinsel seçilim:** Bir cinsiyetin belirli özelliklere sahip eşler seçtiği veya bir cinsiyetin üyeleri arasında eş için rekabette yalnızca belli özelliklere sahip olanlar başardığı için, cinsiyetlerin belirgin biçimler edindiği özel bir doğal seçilim türü.

**Çevre:** Bir organizmanın fiziksel veya abiyotik çevresinden (iklim, toprak, su, sıcaklık, arazi vs.) ve biyotik çevresinden (aynı çevredeki diğer canlı organizmalar) oluşan ortamı.

**Dallanma olayı:** Üreyen birçok nesil boyu birikmiş evrimsel modifikasyonların, tıpkı bir ağaç veya çalının dalları gibi, önceden var olan bir soydan belirgin bir şekilde ayrıldığı an.

**Darwin, Charles:** 1859'da *Doğal Seçilim Yoluyla Türlerin Kökeni* kitabını yayınladığında insan düşüncesinde bir devrim başlatmış gezgin doğabilimci. Yalnızca yaşamın evrimleştiğini kabul etmekle kalmayıp yaşamın temel evrimleşme mekanizmalarından bazılarını aydınlatmıştır. Evrim bilimi sürekli olarak gelişip yayılırken, Darwin'in temel kavram ve ilkeleri zamanın sınamasına ve titiz bilim-

sel testlere dayanmıştır ve şu anda modern biyolojinin temelini oluşturmaktadır.

**Dekonstrüksiyonizm:** Edebi metinlerin olası mana ve yorumlarının çokluğunu ve bir metne herhangi bir okur ya da yazarın getirebileceği öznel etkiyi vurgulayan bir okuma ve tartışma yöntemini anlatır. Rölativist (görelilikçi) dekonstrüksiyonistler için gerçekliğin birçok olası "hakiki" yorumu olabilir. Bunun aksine, bilimsel materyalistler gerçekliğin birçok öznel yorum ve çarpıtmalarını kabul etmekle birlikte, yine de nesnel gerçekliğin bu tür öznelleştirmelerden bağımsız olarak var olduğunu, bütün gerçeklerin aynı şekilde geçerli olmadığını ve bilimsel yöntemlerin, somut gerçekliğe belirli bir zamanda gerçekten mümkün olduğu kadar yakın şekilde karşılık gelen nesnel gerçekleri ortaya çıkarmak ve doğrulamak için yaşamın bütün alanlarında uygulanabileceğini vurgulamaktadır.

**Diferansiyel (ayrımsal) üreme uygunluğu:** Belirli bir yerel ortamda bazı bireysel organizmaların aynı türün aynı ortamda yaşayan diğer bireysel organizmalarından nasıl daha fazla yavrudöl vererek neticede hayatta kalıp üreyebildiklerinin bir ölçüsü. Bu tür "uygunluk" başka herhangi bir üstünlüğü ima etmemektedir.

**Değişerek türeme:** Darwin'in nitelemesiyle birbirini izleyen birçok üretken nesilde oluşan temel evrimsel süreç.

**DNA:** Dezoksiribonükleik asit, organizmanın bütün hücrelerinde bulunan, çift sarmal şeklinde birlikte sarılmış iki nükleotit zincirinden oluşmuş temel genetik madde. DNA sonraki nesillere aktarılabilen kimyasal bilgiler içerir.

**Doğal seçilim:** Evrimsel değişimin başlıca mekanizması. Birçok kere doğrudan gözlemlenmiştir. Herhangi bir doğaüstü gücün yönlendirmesine gerek olmaksızın, bütünüyle kendi başına olur. Bununla birlikte bütünüyle rastlantısal veya şans eseri bir süreç değildir. Daha önceki nesillerde mevcut olmayan yeni özellikler sadece önceki ebeveyn nesilde mevcut olan, kalıtımla geçen genetik materyalin çeşitli şekillerde rastlantısal genetik "yeniden harmanlanması" ile ortaya çıkar. Bu tür birçok değişimin bireyler ya da toplumlar üzerinde pek az etkisi olmuştur veya hiç olmamıştır. Fakat (bu tesadüfi olmayan kısmıdır) yeni özellikler belirli bir ortamda bu özelliklere sahip bireylere bir "üreme üstünlüğü" sağlamış bulunduğunda ve bu özelliklere sahip olmayan bireylere nazaran kendisi de daha fazla döl verecek daha fazla döl vermelerine olanak sağladığında, yeni özellikler sonraki nesillerde toplumu oluşturan bireylerin giderek daha büyük bir oranına altsoylar yoluyla aktarılacaktır. Bu yolla yeni özellikler bütün bir bitki veya hayvan soyuna yayılma eğiliminde olacaktır. Bu doğal seçilim yoluyla evrimdir.

**Doğaüstü:** Doğaüstü kelimesi aslında doğal dünyanın "üzerinde" veya "dışında" anlamına gelir. Çoğunlukla beyan edilmiş bir dinî inançtan dolayı doğaüstüne inanan insanlar doğal yasa ve olgularla açıklanamayan ve bilimsel yöntemlerle araştırılıp doğrulanamayan bazı şeylerin var olduğu konusunda ısrar ederler. Bunun aksine, bilim doğal olgular için yalnızca doğal açıklamalar arar. Bilim, sistematik ve tekrarlanan araştırma ve deneylerle (ve herhangi bir doğaüstü güce başvurmaksızın) insanlar tarafından daha önce anlaşılmamış maddî gerçekliğin birçok özellik ve sürecini ortaya çıkarıp açıklar. Örneğin, bilim bir zamanlar doğaüstü cinler tarafından ele geçirildiği düşünülen, "nöbet" geçiren insanların "sara" olarak bilinen, bütünüyle doğal bir hastalıkları olduğunu göstermiştir.

**Efsane (mit):** İnsanlar tarafından uydurulan ve nesiller boyunca tekrar tekrar anlatılan hayali bir hikâye. Sanat yönüyle takdir edilebilir, fakat harfi harfine alındığında efsaneler yanlış yönlendiricidir ve sık sık belirli sosyal âdetleri, değerleri, ilişkileri ve kurumları güçlendirip meşrulaştırmak için kullanılır.

**Ekoloji:** Organizmaların birbirleriyle, fiziksel ortamlarıyla ve bütün ekosistemlerin daha büyük örüntü ve dinamikleriyle etkileşimlerini araştıran biyoloji dalı.

**Ekosistem:** Bir fiziksel çevreyle bu çevre içerisinde yaşayan ve etkileşimde bulunan bütün canlı bitki ve hayvan toplumlarından oluşan karmaşık bir sistem ve etkileşimler ağı.

**Embriyoloji:** Organizmaların gelişiminin ilk basamağı olan embriyoların oluşumu, gelişimi, yapısı ve işlevsel aktiviteleriyle uğraşan bilim.

**Evrim:** Basit anlamıyla evrim zaman içinde değişim demektir. Bütün yaşam evrimleşir ve bu, doğal seçilim dâhil, bütünüyle doğal ve bilinçsiz süreçlerle olur. Bugün bu gezegende gördüğümüz tüm bitki ve hayvan yaşamlarının evrimi (insanlar dâhil) 3,5 milyar yıl önce basit, bakteriye benzer bazı organizmalardan başlayan bir dizi ortak ata yoluyla tekrar tekrar "değişerek türeme" aşamalarının sonucudur.

**Evrimsel "yenilik":** Evrim süreçleri yoluyla canlı bitki ve hayvan toplumlarında ortaya çıkan yepyeni bir özellik veya karakteristik.

**Fenotip:** Bir organizmanın büyümesi ve gelişimi sırasında genetik çevresiyle etkileşimi yoluyla meydana gelen fiziksel ve işlevsel özellikleri.

**Filogeni (Soyoluş):** Bir soyun evrimsel tarihinin incelenmesi. Çoğunlukla atasal ve altsoy türleri arasındaki ilişkileri gösteren dallanmış bir ağaç veya çalıyla gösterilir.

**Fosil:** Uzun zaman önce ölmüş, ancak bedenleri daha sonra sertleşmiş kayaya dönüşen, böylelikle onları kapayıp koruyan toprak ve tortullarla kaplanmış bitki ve hayvanların korunmuş iz ve kalıntıları. Herhangi bir fosilin yaşı bulunduğu jeolojik katmana uygulanan yaş tayin teknikleri sayesinde nispeten yüksek bir doğruluk oranıyla hesaplanabilmektedir.

**Geçiş fosilleri:** Evrimleşen organizmaların ata ve altsoy türlerini bağlayan "hatları" temsil eden fosiller. Bunlar çoğunlukla altsoy türlerine özgü özelliklerle daha önceki atasal türlerine özgü özellikleri birleştirirler (Ayrıca bkz. Ara fosiller).

**Gen:** Kalıtımın temel birimi. Genler bir protein molekülünün veya RNA molekülünün kimyasal birleşim talimatlarını sağlayan veya bu tür birleşimlerde düzenleyici bir işlev olarak hizmet eden DNA nükleotidlerinin dizilimlerinden oluşur.

**Gen frekansı:** Bir toplumdaki (populasyon)belirli bir alelin göreli sıklığı.

**Gen havuzu:** Bir toplumda mevcut bütün genlerin bütün alellerinin toplamı.

**Genetik kod (şifre):** Amino asitlerin farklı birleşimlerinden ve dizilimlerinden farklı proteinleri yapmak için kimyasal "kurallar kitabı". Genetik kod neredeyse evrenseldir. En basit bakteriden en karmaşık memelilere kadar, yalnızca bazı mikroorganizmalarda bulunan çok önemsiz birkaç değişiklikle, bütün canlı bitki ve hayvan türlerinde aynıdır. Bu bütün yaşamın ortak atalardan geldiğinin başka bir güçlü işareti ve göstergesidir.

**Genetik sürüklenme:** Doğal seçilimdan ziyade tesadüfi oluşumlara bağlı olarak zaman içerisinde bir toplumun gen frekanslarında ve bütünsel genetik çeşitliliğinde oluşan rastlantısal değişim. Genetik sürüklenmenin örnekleri arasında, bir toplumun ölümlerden veya dış göçlerden dolayı veya toplumun küçük bir kısmı daha büyük kaynak toplumdan koparılmış ve üreme açısından yalıtılmış hale geldiği için genetik çeşitliliğinden bir kısmını kaybettiği durumlar da sayılabilir. Genetik sürüklenme toplumların önemli ölçüde yeni yönlerde evrimleşmesine katkıda bulunabilir (Ayrıca bkz. "Kurucu etkiler").

**Genetik mühendislik:** Moleküler biyolojinin modern tekniklerinin canlı organizmaların genetik materyalini doğrudan etkilemek veya bir hücre, organizma ya da toplumun kalıtımsal özelliklerini değiştirmek üzere başka bir organizmadan gen aşılamak için kullanımı.

**Genetik rekombinasyon (yeniden bileşim):** Yeni gen birleşimlerinin oluşumu; özellikle yeni döl, her ebeveynin DNA'sının bir kısmını kalıtımla aldığı ve kalıtımla geçen genetik bilgilerin farklı parçaları yeni şekillerde yeniden birleştiği için, cinsel yolla üreyen bitki veya hayvanların her yeni nesliyle oluşan genetik "yeniden harmanlanmaların" rastlantısal süreci; canlı toplumlarda yeni genetik çeşitliliğin önemli bir kaynağı.

**Genetik çeşitlilik:** Bir toplumda bireyler arasındaki kalıtımla geçen genetik farklılıklara atfedilebilen mevcut bütünsel çeşitliliğin bir ölçüsü.

**Genom:** Bir hücre veya organizmadaki DNA dizilerinin tam takımı.

**Genotip:** Bir organizmanın hücrelerinde bulunan bütün genlerin takımı.

**Habitat:** Bir organizmanın içinde yaşadığı bölge (ortam) ve bölgenin özellikleri. Örneğin, birçok çıngıraklıyılanlar çöl habitatında yaşar.

**Herbivor (Otobur):** Ot yiyen.

**Hıristiyan Köktendinci Hareket:** İncil'in çok katı literalist (metne tam bağlı) yorumunda direten ve topluma kapsamlı gerici bir sosyal ve siyasal programı empoze etmeye çalışan, etkinliği giderek artan fanatik Hıristiyanların bir altkümesi. Geçtiğimiz yıllarda hükümetin tüm kollarına (ordu ve Beyaz Saray dâhil) sızdılar ve kilise ile devletin ayrılığını bozmak, evrim eğitimini baltalamak ve bilimi dinsel sınırlar içinde yeniden tanımlamak, kürtajı ve diğer üreme haklarını yasaklamak, homoseksüel haklarına karşı çıkmak ve hoşgörüsüzlük ile bağnazlığı daha genel anlamda teşvik etmek, devlet okullarında ibadeti ve adliyelerde kutsal kitapları zorlamak vb. için sistematik ve iyi finanse edilen kampanyalar başlattılar. Kendi mutlakıyetçi, ataerkil, köktendinci ahlaki değerlerini halkın her kesiminde ve özel yaşamda dayatmak ve bütün ABD toplumunu teokrasi yönünde geriletmek için çalışmaktalar.

**Hetorozigot (Farklı genli):** Herhangi bir genin iki farklı aleline sahip olma. (Ayrıca bkz. "Homozigot [Benzer genli]").

***Homo* cinsi:** Kendi cinsimize ilave olarak daha eski ve şimdi soyları tükenmiş bulunan insan türlerini içeren cinstir (akraba türlerin tümü).

***Homo sapiens*:** Kendi türümüz; bugün yaşayan bütün insanlar bu türe aittir. Daha eski insan türleri dâhil, önceki bütün insansı atalarımızın soyları tükenmiştir.

**Homolog (Eştürel, benzeş özellikler):** Vücudun ortak atalardan gelen çok benzer yapılarından oluşmuş fakat şimdi bir miktar farklı işlevlere hizmet eden özellikleri. Örneğin, primatların elleri, köstebeklerin ön ayakları, kuşların, yarasaların veya uçan dinozorların kanatları, balina ve penguenlerin yüzgeçleri hep aynı temel kemikli parçalardan oluşmuştur. Fakat her türde bu parçalar farklı işlevlere hizmet eder (kavrama, kazma, uçma, yüzme vb.). Eştürel özellikler doğada çok yaygındır. Bunlar İncil'deki ayrı yaratılış hikâyesiyle çelişmektedir ve aksine ortak atanın ve "değişerek türemenin" güçlü işaretleridir.

**Homoloji (Türdeşlik):** Birtakım türler tarafından paylaşılan ve ortak atadan türeyen bir özellik.

**Homozigot (Benzer genli):** Herhangi bir genin iki eş (özdeş) alele sahip olması (Ayrıca bkz. Heterozigot [Farklı genli]).

**İç içe hiyerarşi:** Bir dizi ortak karakteristiğin sıralanmasına dayalı olarak gruplandırıldığında bütün canlıların içine girdiği "grup içinde grup" sınıflandırma modeli. Ortak ata ve sürekli ortak altsoylar yoluyla birbiriyle akraba olmayan şeyler iç içe hiyerarşi içine girmezler. Bütün canlıların iç içe hiyerarşi içine girdiği gerçeği bütün türlerin ortak atadan değişerek türeme ürünü olduklarının birçok belirtisinden biridir.

**"İndirgenemez karmaşıklık":** Akıllı tasarımın destekçileri tarafından ileri sürülen bariz biçimde yanlış ve bilim dışı bir kavram. Akıllı tasarımcılar yaşamın omurgalıların gözü veya birçok karmaşık biyokimyasal reaksiyon gibi belirli özelliklerinin iyi bilinen evrimsel süreçler yoluyla meydana gelemeyecek kadar karmaşık olduğunu ve bu yüzden tanrı gibi bir "akıllı tasarımcının" mutlaka müdahale etmiş olması gerektiğini iddia etmektedirler. Böyle özelliklerin aslında bir dizi tedrici evrimsel modifikasyon yoluyla nasıl evrimleşebileceğini göstermiş olan birçok evrimsel biyolog tarafından iddiaları yanıtlanmıştır.

**İnsan evrimi:** İnsanlar, önceden var olan uzun bir serideki insan-olmayan türlerden gelişmiştir. Günümüz insanına varan, insansı soy olarak bilinen evrimsel soy yalnızca birkaç milyon yıl önce günümüz şempanzelerini meydana getiren Afrika maymunları soyundan ayrılmıştır. Bu evrimsel "bölünmenin" bizim bulunduğumuz tarafındaki insansılar şempanzelerden çok insanlara yakın akraba olduğu düşünülen bütün türleri içermektedir. Günümüz insanlarının tümü, çeşitli insansı türler serisinden geriye kalan tek bir türe aittir. Geçmiş atasal türler ve yaşadıkları ortamları öğrenme sürecinde, yalnızca en doğrudan atalarımızın kimler olduğu değil, ayrıca tam olarak insan olmanın ne anlama geldiği hakkında da daha çok şey öğreniyoruz.

**İnsansılar (Hominitler):** İnsansılar kuyruksuz maymuna benzer olmaktan çok insana benzeyen bütün memeli türlerini içerir. Yaklaşık 5 milyon yıl önce Afrika maymunlarının bir soyundan ayrılan ilk dik yürüyen insansılardan, 200.000 yıl önce ortaya çıkan modern insana kadar değişen akraba türler yelpazesinin tümünü kapsarlar.

**Jeolojik sütun:** Farklı çeşitte kaya katmanlarının ve bunlarla ilgili fosillerin düzenli kronolojisi ve dizilişi.

**Jeolojik zaman:** Milyarlarca yılı kapsayan dünya tarihinin önemli dönemlerini ve olaylarını anlatmak için kullanılan zaman ölçeği.

**Jeoloji (yerbilimi):** Dünyanın ve onu oluşturan kayaların köken ve yapısının yanı sıra geçirdiği ve şu anda geçirmekte olduğu fiziksel, kimyasal ve biyolojik değişimleri inceleyen bilim.

**Kalıtım (Soyaçekim):** Kalıtımsal (kalıtsal) genetik karakteristiklerin bir nesilden diğerine geçmesi.

**Kalıtımla geçebilen karakterler:** Bir hayvan veya bitkinin yavrudöllerine aktarabildiği karakteristik veya özellik. Bu bir organizmanın kendi yaşam süreci boyunca edindiği fakat döllerine aktaramadığı edinilmiş karakteristikten farklıdır. Evrimsel değişimde yalnızca kalıtımla geçen karakteristikler rol oynar.

**Kambriyen patlaması:** Kambriyen jeolojik çağının en başında (yaklaşık 540 milyon yıl önce) gerçekleşerek muazzam sayıda yeni tür üreten biyolojik çeşitlenme patlamasına verilen isim.

**Kamuflaj:** Bazı türlerin arka plandaki (art alan) ortamın rengini alarak avcılardan veya kendi avları tarafından görülmekten kaçınma şanslarını artıran bir evrimsel adaptasyon. Karlı ortamlarda yaşayan birçok hayvanın beyaz kürk veya tüyleri kamuflaja bir örnektir.

**Kanıtların çakışması (uyuşması):** Birçok farklı yönden gelen, hepsi aynı sonuca işaret eden, karşılıklı olarak birbirini destekleyen kanıt akışının varlığını anlatır. Örneğin, bilimin birçok farklı alanından gelen, evrimin olduğu ve yaşamın evrimleşmeyi sürdürdüğü gerçeğini destekleyen kanıtların büyük ölçüde birleşmesi söz konusudur.

**Karbon-14 yaş tayini:** Radyoaktif karbon-14 izotoplarının parçalanmasını ölçmek suretiyle organik (karbon temelli) maddelerin yıl olarak yaşını belirleme yöntemi.

**Karnivor (Etobur):** Et yiyen.

**Kloroplastlar:** Bitki hücrelerinin içinde bulunan, klorofil içeren "organeller". Kloroplastlar kendilerine ait DNA'lar içerirler ve bir zamanlar serbest yaşayan mikroorganizmalar oldukları düşünülmektedir. Fakat şimdi yalnızca ait oldukları bitkinin enerji üretme mekanizmasının bir parçası olarak işlev görmektedirler.

**Karmaşıklık (Complexity):** Bütünleşmiş daha büyük bir süreç içinde birlikte çalışan yalnızca birkaç değil, pek çok farklı "parçaya" sahip olduğu takdirde, bir sistemin karmaşık olduğu söylenir. Moleküler düzeyden karşılıklı etkileşen birçok türden oluşan bütünsel ekosistemler düzeyine kadar her türlü karmaşık biyolojik sistem iç içe geçmiş ve birbirine bağımlı pek çok bağlantı ağından oluşur.

**Kemer üstü dolgusu (spandrel):** Önceden var olan özelliklerin evrimsel modifikasyonlarının yan ürünü gibi görünen ancak kendisi bu özelliğe sahip organizmalara hiçbir üreme avantajı ya da dezavantajı vermeyen ve bu yüzden de doğal seçilim tarafından ne yayılan ne de elimine edilen, temelde nötr veya uyumsuz bir özellik. Daha ileri bir noktada bu tür özellikler bütünüyle yeni bazı işlevleri gerçekleştiren daha karmaşık mekanizma ve süreçlerle bütünleşebilmekte ve bu yeni şartlar da doğal seçilime tabi olabilmektedir.

**Kesintili denge:** Jeolojik zaman sürecinde ortaya çıkan büyük ölçekli evrimsel değişim hızının değişkenlik gösterdiği ve çok tedrici evrimsel değişimin uzun dönemlerinin ara sıra nispeten daha hızlı ve yoğun değişim patlama dönemleriyle kesintiye uğradığı teorisi.

**Keseli memeliler:** Plasentası bulunmayan ve dişinin bedeninin dışında bulunan bir kese içinde emzirilmek suretiyle gelişimini tamamlamak zorunda olan yavrular doğuran memeli grubu. Kanguru ve Amerika keseli sıçanı örnekler arasındadır. (Ayrıca bkz. Plasentalı memeliler).

**Kıtasal sürüklenme (kıtaların kayması):** Plaka tektoniğinin yol açtığı, dünya kabuğundaki katmanların hareketi sayesinde jeolojik zamanda kıtaların hareketi.

**Kitlesel yok oluş (soy tükenmesi):** Gezegendeki türlerin büyük kısmının iklimsel, jeolojik, kozmik veya diğer çevresel olaylarla soylarının tükenmesi. Bugüne kadar en azından 5 önemli kitlesel soy tükenmesi olmuştur. Bütün evrimsel soylar ortadan yok olur veya keskin biçimde azalırken diğerleri çarpıcı düzeyde zenginleşip çeşitlendiği için her birinin sonraki yaşamın evrimsel tarihinde derin etkileri olmuştur. Günümüzde bazı bilim insanları şu anda yalnızca aşağı yukarı son iki yüzyılda insanların yol açtığı küresel-çevresel yıkım ve hasarın son derece hızlı ve dominoya benzer etkisine doğrudan bağlanabilen 6. kitlesel soy tükenme dalgasının başlangıcını görmekte olduğumuzu iddia etmektedirler.

**Kodon (Dizgi, şifre=triplet):** Genetik kodun temel birimi. Bir amino asidi kodlayan veya protein sentezi sürecinde "durma" veya "başlama" sinyalini veren üç komşu nükleotidden (triplet) oluşmuştur.

**Ko-evrim (Birlikte-evrim):** Etkileşimde bulunan ve birbirine bağımlı iki farklı türün, bir türdeki değişimlerin diğer türde bu değişime uyumlayıcı bir yanıt oluşturmasıyla uzun bir dönem boyunca birlikte evrimleştiği paralel bir evrim süreci. Çiçek açan bitkilerle polen taşıyıcıları, avcılarla avları veya ev sahibi (konak) tür ile parazitler çoğunlukla birlikte-evrimin kanıtını ortaya sererler.

**Kozmoloji:** Fizik ve astronominin evrenin tarihini, yapısını ve evrimini araştıran bir kolu.

**K/T sınırı:** Yaklaşık 65 milyon yıl önce, Kretase ve Tersiyer jeolojik dönemleri arasındaki sınır veya geçiş dönemi. Kuş olmayan dinozorların sonuncuları dâhil, çok sayıda deniz ve kara bitki ve hayvanına kitlesel soy tükenmesinin damgasını vurduğu bir dönem.

**Kurucu etkiler:** Bir kaynak toplumda mevcut toplam genetik varyasyonun yalnızca küçük bir oranını içeren birkaç birey yeni bir bölgeye göç edip yeni bir toplum oluşturduklarında oluşabilen bütünsel genetik çeşitlilikte azalma ve gen frekanslarındaki değişim. Çok küçük kurucu toplumlar, sıklıkla orantısız hızla ve orantısız sonuçlarla, evrimsel değişimleri biriktiriyor gibi görülürler, ki bu da yeni türlerin ortaya çıkmasıyla sonuçlanır.

**Laik (seküler):** Dinsel inançlara dayanmayan.

**Makro-evrim:** Yeni bir türün ortaya çıkışını kapsayan fakat ayrıca türler düzeyinin üzerindeki bütün evrimsel değişim kalıplarını da içeren büyük ölçekli evrimsel değişim.

**Memeliler:** Ortak bir atadan geldikleri için belirli özellikleri paylaşan bir grup hayvan (hepsinin saçı veya kürkü, meme bezi ve iskeletlerinde birçok benzerliği vardır). İnsanlar, köpekler ve balinalar memelilere örnektir.

**Mikro-evrim:** Bir toplum içerisindeki gen frekanslarındaki değişim gibi konuları içeren ve yeni türlerin ortaya çıkmasına kadar giden küçük ölçekli evrimsel değişim (Ayrıca bkz. Makro-evrim).

**Mimikri (Taklitçilik):** Bir türün başka bir türün özellik veya görünümüne benzeyecek şekilde biyolojik olarak evrimleştiği bir adaptasyon biçimi. Taklitçilik çoğunlukla organizmaların avcılardan kaçınmasına yardımcı olur. Örneğin, bazı böcek türleri renklerini zemin rengine uydururlar, çünkü dal parçası veya yaprak gibi görünecek şekilde evrimleşmişlerdir. Zehirli olmayan kral yılanı neredeyse zehirli mercanyılanına tıpatıp benzer şekilde evrimleşmiştir. Tam olarak zararsız bazı böcek türleri, birçok yırtıcının kaçınmayı öğrendiği, zehirli arı ve yabanarılarının klasik "ikaz renklerini" taklit eden bir model olan siyah ve sarı bantlar geliştirmişlerdir.

**Mitokondriler:** Ökaryotik hücrelerde bulunan ve enerji üretimiyle ilgili olan bir organel türü.

**Mitokondriyal DNA:** Mitokondrilerde bulunan bir DNA çeşidi. Dişi yumurta hücrelerinde mevcut olan, ancak spermde mevcut olmayan mitokondriyal DNA yalnızca dişiler yoluyla aktarılır. Bundan dolayı kendi insan soyumuz dâhil, türlerin coğrafi dağılım modellerini ve evrimsel soyları izlemekte yardımcı olmuştur.

**"Modern sentez":** Darwin'in doğal seçilim teorisi ile genetik kalıtımın temel ilke ve mekanizmalarının keşfi arasındaki sentez. 20. yüzyılın ilk yarısında geliştirilen modern sentez, evrimsel değişimin temel dinamikleriyle ilgili daha bütün ve kapsamlı bir anlayış sağlayarak temel Darvinciliği hem doğruladı hem de yaygınlaştırdı.

**Moleküler biyoloji:** DNA, RNA ve proteinlerin incelenmesi yoluyla genetik bilgiler ve hücre işleviyle ilgili moleküler düzeyde biyolojik olguların doğasını inceleyen biyoloji dalı.

**Moleküler saat:** Zaman içinde kararlı bir hızla değişime uğrayan DNA dizilişlerindeki değişim düzeyini değerlendirmeye dayalı, evrimsel soyların yaklaşık ayrılma zamanlarını tahmin etme yöntemi.

**Moleküler yaş tayini:** DNA'larındaki benzerlik ve farklılık derecesine dayanarak iki farklı evrimsel soyun ortak bir atayı paylaştıkları en son zamanı yaklaşık olarak hesaplamayı mümkün kılan bir teknik. Örneğin, insan DNA'sı ve şempanze DNA'sı arasındaki %90-95 moleküler benzerlik, insan soyunun günümüz şempanzelerine getiren maymun soyundan yaklaşık 5 milyon yıl önce ayrıldığını hesaplamak için kullanılabilir.

**Mutasyon:** Çok yaygın şekilde DNA kopyalama süreci sırasındaki "kopyalama hatasına" bağlı olarak kalıtımla geçen genetik materyaldeki bir değişim. Mutasyonlar zararlı, yararlı veya nötr olabilir. Bir toplumda evrimsel değişim için hammadde olarak hizmet eden genetik çeşitliliğe katkıda bulunurlar.

**Niş (yaşam alanı):** Bir ekolojik "niş" nispeten dar veya geniş olabilir. Bir bitki veya

hayvan türünün belirli bir çevrede yaşama şekillerini anlatır. Örneğin, içinde yaşadığı habitat, tükettiği kaynaklar ve diğer türlerle etkileşim ağı.

**Nötr mutasyon:** Dölün belirli bir ortamda hayatta kalma ve üreme yeteneği anlamında hiçbir gözlemlenebilir etkisi olmayan genetik mutasyon.

**Nükleotit:** DNA veya RNA'nın tek bir birim yapıtaşı.

**Omnivor (hem et hem ot yiyen):** Bitkiler ve hayvanlar dâhil, geniş yelpazeye sahip yiyecekler yiyen.

**Omurgasızlar:** Omurgaları olmayan hayvanlar (Ayrıca bkz. Omurgalılar).

**Organeller:** Ökaryotik bitki veya hayvan hücrelerinde özel işlevler yürüten, kloroplastlar ve mitokondriler gibi küçük yapılar (mini organlar). Birçoğunun bir zamanlar serbest yaşayan ortakyaşar (simbiyoz) organizmalar olduğu, sonradan "ev sahibi" hücreleriyle tam olarak bütünleşmiş hale gelecek şekilde evrimleştikleri düşünülmektedir.

**Organizmalar:** Canlılar.

**Önselcilik (apriorizm):** Gerçekliğe yaklaşmanın son derece bilim dışı bir yolu. Öncelikle bir şeyin ne şekilde *olabileceği* konusunda tahminlerde bulunmayı, sonra herhangi gerçek bir test ve araştırma olmaksızın, bir şeyin gerçekte öyle olduğu konusunda kendisini ikna etmeyi ve son olarak da yalnızca ilk tahminlere uydurulmuş gerçekler ve bilgiler toplanarak önceden belirlenmiş beklentilere doğru gitmeyi, bu esnada da o şeyin beklenildiği gibi olmadığına kanıt olabilecek her şeyin göz ardı edilmesini içerir.

**Ökaryotlar:** DNA'sı bir çekirdeğin içinde bulunan hücreler (Ayrıca bkz. Prakoryotlar).

**Paleoantropoloji:** Çeşitli insansı atalarımızın fosillerini ve kültürel kalıntılarını inceleyen bilim.

**Paleontoloji (fosil bilimi):** Çoğunlukla fosillerin toplanması ve analizi yoluyla eski bitki ve hayvan yaşamını inceleyen bilim. Paleontologlar eski bitki ve hayvanların bütün topluluklarının fosil kanıtlarını ve birbirleriyle nasıl etkileşimde bulunmuş olabileceklerini incelerler.

**Pangea:** Yaklaşık 260 milyon yıl önce ayrı kıtalara ayrılmaya başlayan bir tek süper kıtaya verilen isim. Sonuç olarak birçok organizma grubu üreme açısından daha yalıtılmış hale geldi ve belirgin şekilde farklı evrimsel yolları izledi.

**Plasentalı memeliler:** Bir dişinin içinde gelişen, bir plasenta ile beslenen bir yavru dünyaya getiren memeliler (Memeliler arasında alternatif bir evrimsel yol için bkz. "Keseli memeliler").

**Plaka tektoniği:** Dünya kabuğunun çok ağır bir şekilde birbirleriyle çarpışan, birbirlerinin altından kayıp giden veya birbirlerinin yanından geçen bir dizi bölüm veya "plakadan" nasıl oluşmuş olduğunu inceleyen bilim dalı. Jeolojik zaman boyunca bu tür süreçler kıtaların birbirlerinden uzağa ve şimdiki konumlarına hareket etmelerine neden olmuştur. Çarpışan tabakaların ağır ama muazzam güçleri aynı zamanda bütün sıradağların nasıl yukarı itildiğini ve şu anki deprem ve volkan aktivitelerini anlamamıza yardımcı olur.

**Poliploidlik:** Bazen ya bir tür içerisinde ya da iki farklı tür arasındaki melezlenmenin

bir sonucu olarak üreme sırasında oluşan "kromozom katlanması" süreci. Çoklu kromozom takımları olan çeşitli yeni organizmalar üretir. Sık sık da yalnızca bir nesilde yepyeni türler başlatır. Poliploidlik yoluyla türleşme hayvanlarda nadir olur, fakat bitkilerde son derece yaygındır. Bu gezegendeki çiçekli bitki türlerinin neredeyse yarısının poliploidi yoluyla meydana geldiği düşünülmektedir.

**Populasyon genetiği:** Biyolojinin, organizma toplumlarındaki gen havuzlarında değişimlere neden olan etmenleri ve bu değişimlerin evrim ve adaptasyona etkilerini inceleyen dalı.

**Prokaryotlar:** Belirgin bir çekirdek içinde DNA'sı bulunmayan bir hücre. Bakteriler ve diğer mikroorganizmalar prokaryotlara örnektir (Ayrıca bkz. Ökaryotlar).

**Protein:** Amino asitlerden oluşan bir molekül. Birçok protein canlı vücutlarda önemli işlevler gerçekleştirir. Örneğin, birçok kimyasal reaksiyonları kolaylaştıran bütün enzimler proteinlerdir.

**Omurgalılar:** Memeliler, kuşlar, sürüngenler, amfibiler ve balıklar dâhil, tümü omurgaya sahip ortak atadan gelmiş hayvanlar.

**RNA:** Ribonükleik asit. mRNA (elçi RNA), tRNA (taşıyıcı RNA) ve rRNA (ribozomal RNA) nükleik asitlerini içerir. Bunların tümü DNA'nın genetik talimatlarını canlı organizmalarda hayati işlevler yürüten birçok farklı protein türüne tercüme etmekte rol oynar.

**Seküler bilim:** Aynı zamanda "natüralist" bilim ya da "materyalist" bilim olarak da adlandırılan günümüz bilimi, araştırma yöntemleri ve gerçekliğe bütüncül yaklaşımıyla sekülerdir. Herhangi bir doğaüstü güce başvurmadan, doğal süreçlerin doğal mekanizmalarını keşfeder. Bazı köktendinciler modern seküler bilimin yerine "teistik bilimi", yani bilimsel araştırmanın süreç ve yöntemlerine Tanrı ve doğaüstü âlemlerle ilgili fikirlerin sokulmasını gerektiren, bilimsel olmayan bir kavramı koymak istemektedir.

**Sıcakkanlı:** Dış ortamın sıcaklığındaki dalgalanmalardan bağımsız olarak, nispeten sabit bir vücut sıcaklığını sürdürebilen hayvanların karakteristiği.

**Simbiyoz (Ortakyaşam):** Etkileşimde bulunan iki veya daha fazla tür arasında zaman içinde evrilmiş ve türlerden en azından birisinin bir miktar fayda elde ettiği bir ortaklık. Örneğin, doktor balığı diğer balıkların parazitlerini yiyen bir balık türüdür. Bu karşılıklı faydalı bir ortak yaşam ilişkisidir.

**Sosyal Darvincilik:** 19. yüzyılda ortaya çıkan ve bazı insanların doğal olarak üstün ve diğerlerinin doğal olarak aşağı olduğunu ve mevcut sosyal eşitsizliklerin "güçlü olanın hayatta kalmasını" (ve bu yüzden herkes tarafından doğal düzen olarak kabul edilmesini) destekleyen Darvinci doğal seçilimle uyumlu olduğunu ileri sürmek suretiyle hâkim sosyal ilişkileri (hâkim sınıfların zenginlik ve hükmü, sömürülen ve baskı altındaki tabakanın fakirlik ve boyun eğdirilmesi dâhil) haklı çıkarma girişimi içindeki gerici bir sosyal ve siyasal teori. Sosyal Darvinciliğin bilimle ve Darwin'le hiçbir ilgisi olmadığını ve yaşamın biyolojik evrimiyle ilgili gerçek bilimsel teorilerde ya da bir bütün olarak evrim biliminde hiçbir meşru temel ya da doğrulama bulamayacağını bilmek önemlidir.

**Soy hat (Evrimsel çizgi):** Evrimsel soy bir atasal türden köken alan altsoyları oluşturan türlerin dizilişini anlatır. Ayrıca ortak bir ataya dayanan belirli ortak özellik-

lere sahip büyük bitki ve hayvan gruplarını tanımlamanın da genel bir yoludur.

**Suni (yapay) seçilim:** Daha arzu edilir özelliklere sahip bitki ve hayvanları (örneğin, daha büyük koçanlı mısırı veya daha çok süt üreten inekleri) üretmeye çalışan çiftçiler veya başkaları tarafından bitki ve hayvanların üretilmesi. Bu yalnızca arzu edilen kalıtsal özelliklere sahip bireysel bitki veya hayvanların seçilarak üretilmesini içermektedir. Bu süreç birçok nesil boyunca tekrarlandıkça, hayvan veya bitki stoku tedrici şekilde arzu edilen yönde değişir. Charles Darwin'in bu tür seçici üretim yapan çiftçilerle ilgili gözlemleri (ve yeni güvercin çeşitleri üretmekle ilgili kendi deneyleri) "doğal seçilim" dediği benzer bir sürecin, doğal bitki ve hayvan toplumlarının zaman içinde nasıl değiştiğini açıklayabileceğini fark etmesini sağladı.

**Soğukkanlı:** Balık veya sürüngenler gibi soğukkanlı hayvanlar sürekli bir vücut sıcaklığını sürdüremezler. Bunun yerine beden sıcaklığı dış ortamın sıcaklığına göre yükselir veya düşer. (Ayrıca bkz "Sıcakkanlı").

**Stazis (durgunluk):** Nispeten küçük değişimlerin olduğu evrimsel istikrar dönemi.

**Tanrı/tanrılar:** Bazı insanların var olduğunu, yaşam ve evren üzerinde özel güçleri olduğunu iddia ettikleri bir veya daha fazla doğaüstü güç veya varlık; somut gerçekliğe dayanmayan, bilimsel olmayan dinsel bir inanç.

**Toplum (populasyon):** Bir gen havuzunu paylaşan ve kendi aralarında eşleşen bir grup organizma.

**Türleşme:** Önceden var olan farklı bir atasal türden yepyeni bir türün evrimsel ayrılışı (kol salması, filizlenmesi). Bir organizma toplumunun atasal toplumlarındaki organizmalarla başarılı şekilde eşleşmesini olanaksız kılmaya yetecek kadar evrimsel modifikasyonu biriktirmesi halinde, yeni bir türün ortaya çıktığı söylenir. Tam türleşme çok sayıda üretken nesiller boyu gerçekleşen bir süreçtir.

**Türleşme olayı:** Önceden var olan bir türden evrimsel bir kol olarak yeni bir türün doğuşu.

**Tür:** Biyolojik bir tür birbirleriyle başarılı şekilde eşleşebilen (çiftleşebilen) ve yaşayabilen doğurgan döller (hayatta kalıp sonuçta üreyebilecek yavrular) veren organizmalar grubudur. Bir tür olarak nitelenmek için, bir organizmalar grubunun üreme açısından başka türlerle uyumsuz olması gerekmektedir.

**Teizm:** Tek bir Tanrıya veya tanrılara inanç (ateizmin karşıtı).

**Teokrasi:** Hükümetin ve yasaların, dinsel otoritelerce yorumlanan dinsel doktrine bağlı olduğu bir siyasal yönetim şekli.

**Teori:** Günlük dilde teori çoğunlukla bir tahmin veya henüz doğruluğu kanıtlanmamış bir şey anlamına gelmektedir. Bununla birlikte bilimde teori, maddî gerçekliğin bir kısmının kökenleri ve daha sonraki değişim ve gelişimi gibi, doğal bir süreçle ilgili temel ilke ve mekanizmaları birtakım farklı açılardan başarılı şekilde açıklayan çeşitli farklı fikirleri ve önerileri bağlayan karmaşık bir düşünce birliğini anlatır. Tekrar tekrar test edilip doğrulanmış ve yerçekimi teorisi, dünya ve güneş gibi gezegenlerin hareketleriyle ilgili Kopernik teorisi, evrim teorisi gibi birikmiş kapsamlı bilimsel kanıtlarla desteklenen bilimsel teoriler bilimsel topluluk tarafından iyi tespit edilmiş bilimsel *olgular* olarak düşünülmektedir.

**Türler arası rekabet:** Yiyecek, su, güneş ışığı, yer gibi sınırlı kaynaklar için farklı türlerin bireyleri arasındaki rekabet (Ayrıca bkz. Tür içi rekabet).

**Tür içi rekabet:** Yiyecek, su, eş, alan, yuva kuracak bölge gibi sınırlı kaynaklar için aynı türün bireyleri arasındaki rekabet. (Ayrıca bkz. Türler arası rekabet).

**Uyumsal dallanma (Adaptif radyasyon):** Organizmaların yeni açılmış ve elverişli ekolojik nişlere taşınırken yayılıp çeşitlenmeleri ve sonra bu yeni koşullara uyarlanma sürecinde daha başka bir dizi evrimsel modifikasyon geçirmeleri.

**Üreme avantajı:** Kalıtımla geçen bir özellik bir toplumda bu özelliğe sahip insanların sahip olmayanlara nazaran daha fazla altsoy üretmesini mümkün kıldığı takdirde, bu özelliğin bir üreme avantajı sağladığı söylenir. Birçok nesil boyunca bu tip kalıtımla geçen bir özellik bu nedenle bir bütün olarak toplumun giderek daha fazla bir oranına yayılma eğiliminde olacaktır.

**Üremesel yalıtılmışlık:** Şayet iki canlı organizma toplumu şu ya da bu nedenle artık başarılı bir şekilde eşleşemiyorlarsa üreme açısından yalıtılmış oldukları söylenir. Örneğin, bir türün iki toplumu coğrafi olarak ayrılırsa, artık aynı toplam gen havuzunu paylaşmaz ve nesiller boyu farklı genetik modifikasyonları biriktirmeye başlarlar. Bu durum yeterince uzun sürerse, bir noktadan sonra artık coğrafi açıdan ayrı olmasalar bile başarılı bir şekilde eşleşemeyen iki ayrı tür haline gelebilirler.

**Vestigial (İşlevini yitirmiş) özellik:** Uzak atalardan taşınmış evrimsel bir "artık" olan, işlevsel olmayan bir özellik. İnsanlardaki bir örnek, önceki atalarımızdan anatomik olarak devir alınan kuyruksokumudur.

**Yakınsak evrim (konvergens):** Form veya işlev olarak benzer, ancak yakın bir ortak atadan gelmemiş ayrı evrimsel soylarda oluşan farklı temel parçalardan gelen özelliklerin evrimi. Örneğin, bütünüyle farklı kökenden gelen çöl bitkileri (Kuzey Amerika'daki kaktüsler veya Afrika'daki sütleğenler gibi) görünüş olarak çarpıcı şekilde benzerdir. Bu da benzer çevresel koşullara adaptasyon olarak evrimleşmiş olması olası yakınsak özelliklere bir örnektir.

**Yanlışlanabilirlik:** Gerçekten bilimsel olan bütün teorilerin önemli bir karakteristiği. İlkesel olarak, bir teori (kuram) ancak yeni gerçeklerle (doğru olduğu keşfedildiği takdirde söz konusu teorinin yanlışlığını kanıtlayacak şeylerle) reddedilmeye açık ise bilimsel sayılabilir. Bütün iyi bilimsel teoriler gibi evrim teorisi de prensipte yanlışlanabilir bir teoridir, fakat gerçek şudur ki bilim onu gerçekten çürüten tek bir şey bulamamıştır. Bütün bilimsel veriler evrim teorisini tekrar tekrar desteklemiş ve hiçbiri aksine bir kanıt sunmamıştır. Bunun tersine, ilahî yaratılış teorisi dinsel bir inançtır, bilimsel bir teori değildir. Çünkü doğası ve tanımı itibariyle sınanamaz ve yanlışlanma ihtimaline açık değildir.

**Yaratılışçılık:** Evrenin, gezegenimizin ve bütün yaşamın bir tanrı ya da doğaüstü bir güç tarafından yaratıldığı yönündeki dinsel inanç.

**Yaratılışçılar:** Yaratılışçılığın şu ya da bu biçimini destekleyenler. En geleneksel yaratılışçılar İncil'deki yaratılış hikâyesinin harfi harfine doğru olduğuna inanır. Yani ilahî bir gücün bütün farklı yaşam formlarını ayrı ayrı, hep birden, yalnızca altı gün içinde ve yalnızca birkaç bin yıl önce yarattığına inanırlar. Yaratılışçıların farklı biçimleri olmakla birlikte, akıllı tasarım yaratılışçılığı dâhil bütün ya-

ratılışçılık, yaşamın kökeni ve evriminden ilahî bir doğaüstü varlık veya gücün öyle ya da böyle sorumlu olduğu inancına dayanır. Bütün biçimleriyle yaratılışçılık bir dindir, bilim değildir. (Ayrıca bkz. "Akıllı tasarım").

**Yaş tayin teknikleri:** Modern bilim hemen her şeyin yaşını hesaplamak ve sonra da teyit etmek için çeşitli bilimsel teknikler kullanabilmektedir. Bu bizim dünyanın yaşının yanı sıra bulunan her bitki ve hayvan fosilinin de yaşını doğru şekilde tarihleyip bu yolla bu gezegendeki yaşamın evriminin sıralı gelişim sürecini daha iyi anlamamıza olanak sağlamıştır.

**Yeniden bileşim (rekombinasyon):** Bakınız "genetik yeni bileşim".

**Yok oluş (Soy tükenmesi):** Bir türün, ya da kitlesel yok oluş durumunda olduğu gibi, çok sayıda türün ortadan kalkması. Soy tükenmesi türleşmenin, yani yeni türlerin ortaya çıkışının karşıtıdır ve bu gezegendeki yaşamın daha büyük evrim modellerini şekillendirmekte önemli bir rol oynamıştır. Bazı türler milyonlarca yıl boyu devam etmiştir, fakat şu ana kadar yaşamış bütün türlerin büyük çoğunluğunun soyları günümüzde yok olmuştur.

# Ek B

## SEÇİLMİŞ KAYNAKÇA


Archibald, J. D. 1996. *Dinosaur Extinction and the End of an Era: What the Fossils Say.* Columbia University Press, New York.

Asfaw, B., W H. Gilbert, Y. Beyene, W. K. Hart, P. R. Renne, G. WoldeGabriel, B. S. Vrba, ve T. D. White. 2002. Remains of Homo erectus from Bouri, Middle Awash, Ethiopia. *Nature* 416: 317-320.

Avakian, B. 2001. Marxism and the Enlightenment. *Revolutionary Worker* 1129 (2 Aralık 2001) www.revcom.us adresinde yayınlanmıştır.

Avakian, B. 2005. *Observations on Art and Culture, Science and Philosophy.* Insight Press, Chicago.

Avakian, B. 2005. Views on Socialism and Communism: A Radically New Kind of State, A Radically Different and Far Greater Vision of Freedom. *Revolution* 37 (5 Mart 2006) www.revcom.us adresinde yayınlanmıştır.

Berra, T. M. 1990. *Evolution and the Myth of Creationism: A Basic Guide to the Facts in the Evolution Debate.* Stanford University Press, Stanford.

Britten, R. 2002. Divergence between samples of chimpanzee and human DNA sequences is 5%, counting indels. *Proceedings of the National Academy of Sciences,* (15 Ekim 2002) Cilt 99, No. 21:13633-13635.

Darwin, C. 1859. *On the Origin of Species.* John Murray, Londra.

Dobzhansky, Th. 1937. *Genetics and the Origin of Species.* Columbia University Press, New York.

Dobzhansky, Th., ve B. Spassky. 1969. Artificial and natural selection for two behavioral traits *in Drosophilia pseudoobscura. Proceedings of the National Academy of Sciences USA,* (Ocak 1969) Cilt 62, No. 1: 75-80.

Ehrlich, P. R. 2000. *Human Natures: Genes, Cultures, and the Human Prospect.* Island Press, Washington, D.C.

Eldredge, N. 2005. *Darwin: Discovering the Tree of Life.* W W Norton & Co., New York.

Eldredge, N. 2000. *The Triumph of Evolution and the Failure of Creationism.* Henry Holt and Co., New York.

Engels, F. 1878. *Anti-Duhring.* Foreign Languages Press, Pekin. (1976)

"Evolution" (PBS dizisi) ve www.pbs.org.

Forrest, B. ve P. R. Gross. 2004. *Creationism's Trojan Horse: The Wedge of Intelligent Design.* Oxford University Press, New York.

Futuyma, D. J. 2005. *Evolution.* Sinauer Associates, Inc., Sunderland, MA. [Kitap]

Futuyma, D.J. 1995. *Science on Trial: the Case for Evolution.* Sinauer Associates, Inc., Sunderland, MA.

Gould, S. J., ve N. Eldredge. 1993. Punctuated Equilibrium Comes of Age. *Nature* 366: 223-227.

Gould, S. J., ve C. Lewontin. 1979. The Spandrels of San Marco and the Panglossian Paradigm: A Critique of the Adaptationist Programme. *Proceedings of the Royal Society of London,* ser B. 205: 581-598.

Gould, S. J. 1987. Darwinism Defined: The Difference between Fact and Theory. *Discover Magazine.* Ocak 1987: 64-70.

Gould, S. J. 1979. *Ever Since Darwin: Reflections on Natural History.* WW Norton & Co., New York.

Gould, S. J. 1981. (gözden geçirilmiş ve genişletilmiş, 1996) *Mismeasure of Man.* W. W Norton & Co., New York.

Gould, S. J. 2002. *The Structure of Evolutionary Theory.* The Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge.

Graves, J. L. 2001. *The Emperor's New Clothes: Biological Theories of Race at the Millennium.* Rutgers University Press, New Brunswick, NJ.

Grant, B. S. and L. L. Wiseman. 2002. Recent History of Melanism in the American Peppered Moth. *J. Hered.* 93: 86-90.

Jablonski, N. G. ve G. Chaplin. 2002. Skin Deep. *Scientific American,* Ekim 2002:84-89

Kaplan, E. 2004. *With God on Their Side: How Christian Fundamentalists Trampled Science, Policy, and Democracy in George W. Bush's White House.* The New Press, New York.

Lange, K E. 2001. Meet Kenya Man. *National Geographic* Ekim 2001:84-89.

Leakey, R. ve R. Lewin. 1992. *Origins Reconsidered: In Search of What Makes Us Human,* Doubleday, New York.

Leakey, R. ve R. Lewin. 1995. *The Sixth Extinction: Patterns of Life and the Future of Mankind.* Doubleday, New York.

Lenin, V I. 1908. *Materialism and Empirio-Criticism.* Foreign Languages Press, Pekin. (1972)

Lewontin, R. C, S. Rose ve L. J. Kamin. 1985. *Not in Our Genes: Biology, Ideology, and Human Nature.* Pantheon, New York.

Levins, R. ve R. Lewontin. 1985. *The Dialectical Biologist.* Harvard University Press, Cambridge.

Lewontin, R. 2000. *The Triple Helix: Gene, Organism, and Environment.* Harvard University Press, Cambridge.

Margulis, L. 1970. *The Origin of Eukaryotic Cells: Evidence and Research Implications for a Theory of the Origin and Evolution of Microbial, Plant, and Animal Cells on the Precambrian Earth.* Yale University Press, New Haven.

Mayr, E. 1982. *The Growth of Biological Thought: Diversity, Evolution, and Inheritance.* Harvard University Press, Cambridge.

Mayr, E. 1989. *Toward a New Philosophy of Biology: Observations of an Evolutionist.* Harvard University Press, Cambridge.

Mayr, E. 2001. *What Evolution Is.* Basic Books, New York.

Miller, K. 1999. *Finding Darwin's God: A Scientist's Search for Common Ground Between God and Evolution.* HarperCollins, New York.

Miller, S. L. 1953. Production of Amino Acids under Possible Primitive Earth Conditions. *Science.* 117:528-529.

Mooney, C. 2005. *The Republican War on Science.* Basic Books, New York.

National Center for Science Education web sitesi (www.ncseweb.org)

Padian, K., ve A. D. Gishlick. 2002. The Talented Mr. Wells. *The Quarterly Review of Biology.* Cilt 77. No. 1: 30-37.

Pennock, R. 1999. *The Tower of Babel: The Evidence Against the New Creationism.* Bradford/ MIT Press, Cambridge.

Pond, F. ve J. Pond. 2002. Variations in the Genetic Code: Evolutionary Explanations. *Newsletter of the National Center for Science Education* Eylül-Ekim 2002 sayısı.

Raven, P. H, ve G. B. Johnson, 1986 (5. Baskı. 1999). *Biology.* McGraw-Hill, New York, [kitap]

Scott, E. C. 2004. *Evolution vs. Creationism: An Introduction.* University of California Press, Berkeley ve Los Angeles.

Shermer, M. 1997. *Why People Believe Weird Things: Pseudoscience, Superstition, and Other Confusions of Our Time.* W H. Freeman and Co., New York.

Skybreak, A. 1984. *Of Primeval Steps and Future Leaps: An Essay on the Emergence of Human Beings, the Source of Women's Oppression, and the Road to Emancipation.* Banner Press, Chicago.

Smolin, L. 1997. *The Life of the Cosmos.* Oxford University Press, Oxford.

Tanner, N. M. 1981. *On Becoming Human.* Cambridge University Press, Cambridge.

Tattersall, I. 1998. *Becoming Human: Evolution and Human Uniqueness.* Harcourt Brace & Co., New York.

Vrba, E. S., G. H. Denton, T. C. Partridge, and L. H. Burckle. 1995. *Paleoclimate and Evolution, with Emphasis on Human Origins.* Yale University Press, New Haven.

Weinberg, S. 1999. 'A Designer Universe?" reprinted in his book *Facing Up: Science and Its Cultural Adversaries.* Harvard University Press, Cambridge. (2003)

Wells, S. 2002. *The Journey of Man—A Genetic Odyssey.* Random House, New York.

## YARATILIŞÇI LİTERATÜRÜNÜ TEMSİL EDEN ÖRNEKLER

Behe, M. 1996. *Darwin's Black Box: The Biochemical Challenge to Evolution.* The Free Press, New York.

Dembski, W A. 1998. *The Design Inference: Eliminating Chance through Small Probabilities (Cambridge Studies in Probability, Induction and Decision Theory).* Cambridge University Press, Cambridge.

Institute for Creation Research (IRC) web sitesi (www.icr.org)

Johnson, P. E. 1991. *Darwin on Trial.* Regnery Publishing, Washington, D. C.

Van Till, H. 1986. *The Fourth Day: What the Bible and the Heavens are Telling Us About Creation.* Wm. B. Eerdmans Publishing Co., Grand Rapids, MI

Wells, J. 2000. *Icons of Evolution: Science or Myth?* Regnery Publishing, Washington, D. C.

# Ek C

## JEOLOJİK ZAMAN ÇİZELGESİ

| Çağ (ZAMAN) | Dönem | Kaç Yıl Önce | Önemli Olaylar |
|---|---|---|---|
| SENOZOİK | Dördüncü Zaman | Şu an – 2 milyon yıl öncesi (myö) | İnsan türü çeşitlenip yayılır. Afrika'da ilk *Homo sapiens* (200.000 yıl önce). Yaklaşık 30.000 yıl önce soyu tükenen diğer insan türleri; son buzul çağının sonunda birçok büyük memeli ve kuşların Pleistosen soy tükenmesi (10-12.000 yıl önce). İnsan 10.000 yıl önce tarımı başlatır. |
| | Üçüncü Zaman | 2-65 milyon yıl öncesi | Memelilerin muazzam bir çeşitlenme patlaması. Kuşlar, yılanlar, çiçek açan bitkiler ve polen taşıyan böcekler de çeşitleniyor. İlk antropoid maymunlar (35 myö), ilk insansılar (Hominitler) (5 myö), İlk *Homo* türü (2 myö). |
| MESOZOİK (İkinci Zaman) | Kretase | 140 myö | Çiçekli bitkiler ve dinozorlar ekolojik olarak hâkim. Böcekler, kuşlar, memeliler daha da çeşitleniyor. Dönem, kuş olmayan dinozorların sonuncuları dâhil, birçok yaşam formunun kitlesel olarak yok oluşuyla sona eriyor (65 myö). |
| | Jura | 200 myö | Deniz yaşamı, dinozorlar, diğer sürüngenler daha da çeşitleniyor. İlk kuşlar; ilk küçük memeliler; ilk çiçekli bitkiler. |
| | Trias | 250 myö | Deniz yaşamı toparlanıyor. İlk dinozorlar dâhil sürüngenler çeşitleniyor. İlk memeliler. |
| PALEOZOİK (Birinci Zaman) | Permiyen | 300 myö | Balıklar, böcekler, sürüngenler daha da çeşitleniyor. Dönem özellikle deniz yaşamında en büyük kitlesel yok oluşla sona eriyor (yaklaşık 250 myö). |
| | Karbon Dönemi | 350 myö | Geniş ormanlar; çeşitli eğreltiotları; ilk kanatlı böcekler; amfibiler çok çeşitleniyor; İlk sürüngenler. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Devoniyen | 400 myö | Kemikli balıklar çeşitleniyor. Karada böcekler, eğreltiotları, tohumlu bitkiler ve ilk amfibiler. Bu dönemin sonlarına yaklaşırken bir diğer kitlesel yok oluş (350 myö). |
| | Siluriyen | 440 myö | İlk çeneli balık. İlk kara bitkileri, örümcekler, böcekler. |
| | Ordovisiyen | 500 myö | Denizyıldızı ve diğer deniz omurgasızları çeşitleniyor. İlk ilkel balık. Dönem kitlesel yok oluşla sona eriyor (450 myö). |
| | Kambriyen | 540 myö | Kambriyen patlaması. Deniz yaşamında muazzam yayılma ve çeşitlenme. Çeşitli yosunlar, çeşitli trilobitler ve diğer deniz omurgasızları. İlkel deniz omurgalıları. |
| PRETEROZOİK | | 2,5 milyar yıl | İlk ökaryotik hücreler. İlk basit çok hücreli organizmalar (yaklaşık 640 myö). |
| ARKEAN | Prekambriyen | 3,5 milyar yıl | Yaşamın başlangıcı. İlk basit, tek hücreli, bakteriye benzer organizmalar. |
| HADEAN | | 4,5 milyar yıl | Dünyanın oluşumu. |

# Ek D

## BİLİMİ SAVUNMA BİLDİRİSİ

Bugün ABD'de bilimin benzeri görülmemiş bir saldırıya maruz kalmasıyla, artan sayıda bilim insanı kendilerini bilimi savunmak için konuşmak zorunda hissetmektedir. Bunun aldığı önemli bir biçim Bilimi Savunma Bildirisi'dir. Haziran 2006'dan itibaren 700'den fazla bilim insanı ve Ardea Skybreak gibi bilim camiası üyeleri bu bildiriyi imzalamıştır. İlave bilgi için www.defendscience.org adresini ziyaret edin.

## Bilim İnsanlarından Acil Çağrı: BİLİMİ SAVUNUN!

**Bugün Amerika Birleşik Devletleri'nde Bilim Hiç Olmadığı Kadar Büyük Bir Saldırı Altındadır.**

Bunun işaretleri her yerdedir. Saldırılar giderek hızlanan bir tempoda gelmekte ve Bush yönetiminin içinden ve dışından, bilimsel gerçekleri reddetmeye, bilimsel araştırmaları bozmaya, bilimsel ilerlemeyi engellemeye, bilimsel eğitimi baltalamaya ve **bilimsel sürecin kendisinin doğruluğunu feda etmeye çok istekli görünen iktidar sahibi güçler** tarafından sık sık yapılan müdahaleleri de içermektedir. Bütün bunlar kendi **siyasal gündemlerini** uygulama peşinde olduklarındandır. Ve bugün bu hâkim siyasal gündem Dinci Sağ olarak bilinen güçlü köktendinci güçler tarafından ortaya konmuş aşırı (bilim karşıtı) **ideolojik** bir gündemle ciddi şekilde birleşmiş ve iç içe geçmiştir. Bu köktendincilerin şimdi Kongre ve Beyaz Saray dâhil, ABD hükümetinin önemli kurumlarında büyük etkisi ve temsilcileri vardır. Bu da kendi içinde bilimin neden böylesine benzeri görülmemiş bir saldırıya maruz kaldığını gayet iyi açıklamaktadır.

Günümüzde hükümetin kaynak yaratmayı reddetme, bilimsel raporları sansürleme veya işitmek istemediği olguları ortaya çıkarabilecek bilimsel araştırmaları başka şekillerde baltalama, mahzurlu buldu-

ğu bilimsel bulguları yönlendirme, çarpıtma veya hasıraltı etme, sağlıktan çevreye çeşitli alanlarda politika tavsiyelerinde bulunan bilimsel kurulları gerçek bilimsel bulgulardan ziyade hükümetin politik ihtiyaçlarına göre yeniden şekillendirme gibi girişimleri olağanlaşmıştır

Durum öyle ciddidir ki *Union of Concerned Scientists* (Duyarlı Bilim İnsanları Birliği)'nin Bush yönetimini "bilimi taciz ettiği" için suçlayan "Bilimsel Bütünlüğü Yeniden Sağlama" bildirisini hâlihazırda 6.000'den fazla bilim insanı imzalamıştır. Ve *Scientific American dergisi "Bush-League Lysenkoism: The White House Seeks To Bend Science to Its Will"* (Bush Takımının Lisenkoculuğu*; Beyaz Saray Bilimi Kendi İsteklerine Boyun Eğdirmeye Çabalıyor" başlıklı bir başyazı yayınlamıştır.

ŞUNU BİR DÜŞÜNÜN:

* Hıristiyan köktendinci "ahlak kuralları", ne tür soruların bilim insanlarınca araştırılabileceği ve bilim insanlarının hangi yanıtlarla ortaya çıkabileceği üzerine giderek daha çok kısıtlamalar koymaktadır. HIV önleme araştırmaları bile genel cinsel uygulamaları incelemeye kalkıştığı için saldırıya uğramıştır. Fonlar kesilmiş ve araştırmacılar HIV/AIDS konusundaki bilimsel araştırmaların, insani ve sosyal maliyetine bakılmaksızın, "cinsellikten kaçınma" talebiyle başlayıp son bulması konusunda ısrar eden, hükümetin içindeki ve dışındaki köktendincilerin gözdağı ve tacizleriyle karşı karşıya kalmışlardır. Genel olarak insan cinselliğiyle ilgili araştırmalar baskı altına alınmış ve yönetim tarafından prezervatiflerin ve diğer doğum kontrol yöntemlerinin etkililiği konusunda hatalı araştırmalar ve düpedüz yanlış bilgiler verilip yayılmıştır. Sağlık ve İnsan Hizmetleri Bakanlığının web sitesinden, yönetimin, cinsel eğitimde "cinsellikten kaçınma" yaklaşımı ile çelişen bilimsel sağlık bilgilerini sildiği bilinmektedir... BU KABUL EDİLEMEZ!

* Köktendinciler karşı geldiği için çığır açıcı tıbbi buluş potansiyeli olan, kök hücre araştırması gibi, bütünüyle yeni bilimsel araştırma alanlarından federal fonlar esirgenmiştir... BU KABUL EDİLEMEZ.

*Bulguları Bush yönetiminin kurumsal çıkarları ve politikalarıyla

---

* Lisenko [1898-1976] tarafından 1940'lardan başlayarak ileri sürülen ve gen kavramını kabul etmeyip kazanılmış karakterlerin kalıtımına dayanan bir görüş. *-çev.*

çelişen bilim insanları misilleme tehditleriyle veya fonların esirgenmesiyle karşı karşıya kalmaktadır. Hükümetin, bilim insanlarının önemli bilimsel sorunlarla ilgili kamuoyuna açıklama yapmalarını ve hatta bazen "küresel ısınma" ***gibi terimler kullanmalarını*** yasaklayan emirleri olmuştur. Devletin bilim insanları tarafından küresel ısınma ve gezegen ile insanlık açısından potansiyel yıkıcı sonuçları üzerine yapılan araştırmalarda, üst düzey devlet yetkilileri tarafından raporların başlıkları değiştirilmiş ve bölümler bütün olarak çıkarılmıştır. Hangi bitki ve hayvan türlerinin "Nesli Tükenmekte Olan Türler" listesine yazılacağı, hangi doğal habitatların ciddi anlamda korunmaya gereksinimi olduğu, hava ve su kalite standartlarının nasıl belirleneceği vs. konularında bilim insanlarının kararlarına hükmetme yolunda hükümet yetkililerinin yinelenen denemeleri olmuştur... BU KABUL EDİLEMEZ.

* Birçoklarının "Bilimsel McCarthyizm" olarak reddettikleri bir uygulamada, bilimsel danışma kurullarına ve panellere aday olan bilim insanlarına nasıl oy kullandıkları ya da iktidarın belirli politikalarını destekleyip desteklemedikleri sorulmuş ve bazılarının siyasal görüşlerinden dolayı atamaları yapılmamıştır... BU KABUL EDİLEMEZ.

* Büyük Kanyon'da bulunan, devlet tarafından işletilen resmi kitabevlerinde, Büyük Kanyon'un milyarlarca yıllık kayalar içerdiğine ve Kanyon'un kendisinin milyonlarca yıl önce çok uzun bir dönem boyunca bir nehir tarafından oyulduğuna dair çok sayıda jeolojik kanıt ve bilimsel görüş birliği ile doğrudan çelişen, Büyük Kanyon'un birkaç bin yıl önce "Nuh Tufanı" sırasında oluştuğu yolundaki literalist görüşü tanıtan kitaplar bulundurmaktadır. BU KABUL EDİLEMEZ.

Bununla da kalmamaktadır: 21. yüzyıldayız ve devletin başında bulunan George W. Bush'un kendisi, evrimin bilimsel bir gerçek olduğunu kabul etmeyi reddetmektedir! BU KABUL EDİLEMEZ.

Başkan şunu iddia etmektedir: "Evrim konusuna gelince, Tanrının dünyayı nasıl yarattığı konusu hâlâ gizemini korumaktadır"! ve sonra yaratılışçılar sınıflarda, müzelerde, kütüphanelerde, devletin kitabevlerinde, hatta IMAX sinema ve bilim amfilerinde evrime karşı saldırılarını sürdürürken rahat rahat koltuğunda oturmaktadır.

Hayır, Sayın Başkan, evrim konusunda bir gizem YOKTUR. EVRİM BİR GERÇEKTİR. BİLİM TARİHİNDEKİ EN İYİ ANLAŞILMIŞ VE İYİ BELGELENMİŞ OLGULARDAN BİRİDİR.

EVRİMİ REDDEDİP SALDIRIDA BULUNMAK DOĞANIN VE GERÇEKLİĞİN BÜTÜNÜYLE İLGİLİ EN TEMEL OLGULARDAN VE TÜM MODERN BİLİMİN EN HAYATİ TEMELTAŞLARINDAN BİRİNİ REDDETMEK VE ONA SALDIRIDA BULUNMAKTIR.

Evrim, bilimsel topluluk içerisinde bir "ihtilaf" konusu ***değildir.*** ABD ve bütün dünyadaki bilim insanlarının büyük çoğunluğu tarafından kabul edilmiş bir gerçektir. Evrim tıpkı birkaç yüzyıl önce bir süre için yine karşı çıkılan ve sonuçta bilime ve insanlığa büyük zarar verecek şekilde engizisyon tarafından acımasızca bastırılmaya çalışılan, bilimsel olarak kanıtlanmış olan dünyanın güneşin etrafında döndüğü olgusu kadar iyi temellenmiş bir gerçektir. Bilimsel evrim gerçeğine de aynı şeyin olmasına izin veremeyiz, vermeyeceğiz.

Bu nedenle, biz, burada imzası bulunan bilim insanları ve bilimsel topluluğun üyeleri toplumdaki herkese BİLİMİ SAVUNMAK üzere bu meydan okuyuşa katılmaları için bu acil çağrıda bulunuyoruz.

Açık olalım: dinî inançlarını sürdüren birçok insan BİLİMİ SAVUNMA çağrısıyla bir araya gelebilir ve gelmelidir. Bu hareket, bilimin dini yok etmesiyle ilgili bir şey değildir. Bu hareket temelde bilimi ve bilimsel sürecin kendisini çarpıtacak ve baltalayacak bir programı uygulamaya koymak üzere yola çıkan köktendinci, literalist dinsel ideolojiyle katmerlenen belirli bir sağ kanat siyasal gündeme karşı bilimi savunmakla ilgilidir.

Bilim insanları tek tek ateist veya agnostik olabilir ya da çeşitli dinsel inançlara sahip olabilirler ve politikaları siyasal görüşlerin bütün yelpazesine yayılabilir. Fakat bilim insanlarının büyük bir çoğunluğunda ortak olan bir şey, bir bilimsel araştırmayı yürütürken ve bilimsel yöntemi uygularken önceden birikmiş bilimsel bilgiyi, yani gerçeklikle ilgili somut ve sistematik gözlem ve deneyle önceden ulaşılmış ve dikkatli bilimsel inceleme ve testlere tabi tutulmuş, iyi anlaşılmış bilimsel kanıtlar deposunu başlangıç noktası olarak kullanmalarıdır. Gerçekliği daha ileri düzeyde araştırmak ve yeni keşifler yapmak üzere yola çıktığımızda biz bilim insanlarının temel aldığı şey budur. Yüzlerce yıldır bilim bu şekilde yapılmış ve ilerlemiştir ve bu yolla insanlığın bilimden sayısız şekilde faydalanmasına olanak sağlanmıştır.

Gerçek bilim hiçbir zaman dinsel ya da laik otoritelerin hükmettiği öznel "inanışları," "görüşleri" ya da "inanca dayalı tebliğleri" kaynak kabul edemez ve başlangıç noktası alamaz. Gerçek bilimin insanlar-

ca sorgulamayacağı, sınanamayacağı ve araştırılamayacağı iddia edilemez. Bilimsel sürece, bilimsel yöntemlerle ulaşılmamış ve tanım itibarıyla bilimsel yöntemlerle sınanamayan, dinsel olsun olmasın, varsayımlar sokmak bilimi bilim olmaktan çıkaracaktır.

Sonuç olarak: Bilimsel incelemenin önünün tıkandığı veya bulguların iktidarın hedeflerine, kurumsal çıkarlara ve köktendincilerin ideolojisine uymadığı takdirde kabul edilmediği; hükümet ve dinsel otorite tarafından zorla kabul ettirilen dogmanın bilimin yerini aldığı; doğal olgular için doğal açıklamalar arayan bilimsel yaklaşımın baskı altında tutulduğu bir durumu reddetmeliyiz. Hakikat güç sahiplerinin görüş ve politikalarıyla çelişse dahi bilim insanlarının hakikati aramalarına izin verildiği; bilimsel ruhun desteklendiği; bilimsel eğitimin ve bilimsel yöntemin kitleselleştiği; insanların her şeyin nasıl ve neden bu hale geldiğini anlamanın peşine düşmesinin teşvik edildiği; insanlığın şu ana kadar öğrendiği her şeyin, tekrar tekrar sınanıp doğru olduğu görülmüş her şeyin, gerçekliğin daha ileri düzeyde araştırılmasının başlangıç noktası olarak hizmet ettiği bir atmosferde ısrar etmeliyiz.

BU BİZE BAĞLIDIR. BİLİMİ SAVUNMAK İÇİN NET VE KARARLI BİR DURUŞ ALMAMIZIN ZAMANIDIR. BU YALNIZCA BİLİM İNSANLARI İÇİN DEĞİL, TOPLUMUN HER FERDİ İÇİN, BÜTÜN OLARAK İNSANLIK İÇİN VE GELECEK NESİLLER İÇİN HAYATİ VE ACİL BİR ÖNEM TAŞIMAKTADIR.

*"Bilimi Savunun Projesi"nin izniyle kitaba alınmıştır.*

# DİZİN

E



F



G

# Yazar Hakkında

Ardea Skybreak, evrimsel biyoloji ve toplumsal ekoloji alanlarında uzman bir biyolog gördü. Kendisini bilimi ve bilimsel yöntemi kitlelere sevdirmeye adamıştır. İnsanlar gerçeğe ulaşmakta bilimsel yaklaşımdan yoksun bırakıldığında, doğal dünyanın güzellik ve zenginliğini tam olarak takdir etme fırsatının ve doğada ve toplumda değişimin dinamiklerini gerçekten anlama yollarının ellerinden alınmış olacağını kuvvetle hissetmektedir.

Skybreak kozmopolit bir geçmişten gelmektedir. Çok seyahat etmiş ve birçok farklı kültürden insanla etkileşimde bulunmuştur. Çok erken yaşlardan bu yana eleştirel bir düşünür olmaya teşvik edilmiş ve Avrupa geleneğinde bir entelektüel olmak üzere sistematik bir eğitim almıştır. Bu da hem sanat hem de bilimin pek çok alanında geniş bir ilgi alanında çalışmasının önünü açmıştır.

Skybreak lise ve üniversite yılları boyunca 1960'ların büyük ayaklanmalarından ve "havanın devrim kokmasından" ciddi olarak etkilenmişti. Vietnam Savaşı, Malcolm X, Kara Panterler, kadınların özgürlüğü için radikal hareket, Çin, Kültürel Devrim ve Mao, pek çokları için olduğu gibi onun için de geliştiriciydi.

Skybreak biyoloji tutkusunu izleyerek 1970'lerin başlarında ve ortalarında hem laboratuvarda hem de sahada önemli bir araştırma deneyimi biriktirdi. Gerçek bir araştırmacı olan Skybreak'i en mutlu eden şey en son kuramsal gelişmeleri biyolog arkadaşlarıyla tartışmayı ve bir saha araştırma gezisinde ıslak tropik ormanlarda çalışıp durmayı birleştirebildiği zamanlardı. Öğretim üyesi olarak üniversitede bilim öğretti, mesleki dergilerde yazdı.

Genç bir bilim insanı olan Skybreak tam olarak yaşamak istediği gibi yaşıyordu, fakat aynı zamanda sosyal adaletsizlik onu çok öfkelendiriyor ve dünyayı devrimci bir değişime zorlayan gereksinimi hissediyordu. Doktora tezini tamamlamadan önce, kendini daha geniş anlamda sosyal ve siyasal sorumluluklarına tam zamanlı olarak adamak için zor bir karar vererek doktora programını bıraktı. Ancak hiçbir zaman bilimsel araştırmaya olan merakını, bilimin yöntemlerini uygulama ve tanıtma tutkusunu asla kaybetmedi.

Ardea'nın yaşam deneyimleri ve işi onu dünyanın büyük kentlerinden ba-

kir egzotik yerlerine, akademilerde eğitim vermekten fabrikalarda asgari ücretle çalışmaya götürmüştür.

Ardea aynı rahatlıkla sanatçılar ve entelektüellerle ilişki kurmakta ya da bir sosyal konut projesinin sakinleriyle mutfak masalarının etrafında oturup yaşamdan ve felsefeden konuşabilmektedir.

Devrimci komünist bakışa sahip bir yazar olarak çok çeşitli sosyal, siyasal, bilimsel ve felsefi konuları inceledi. Yayınları arasında *Of Primeval Steps and Future Leaps: An Essay on the Emergence of Human Beings, the Source of Women's Oppression, and the Road to Emancipation*; "Some Ideas on the Social Role of Art"; "Not in Our Genes and the Waging of the Ideological Counteroffensive"; "Remembering Stephen Jay Gould" ve "Working with Ideas and Searching for Truth: A Reflection on Revolutionary Leadership and the Intellectual Process" bulunmaktadır.

Doymak bilmez bir okur ve popüler kültür gözlemcisi olan Andrea, kendi konusuna hayat vermek için doğal bilimlerin yanı sıra tarih, felsefe, kültürel antropoloji, siyasal bilimler, resim, müzik ve sinemadan yararlanmaktadır. Yazdığı her şeyin özünde olan ve en son kitabının çok güçlü bir şekilde aktardığı şey "gerçekleri ve neden önemli olduklarını bilmenin" önemidir.

*

Ardea Skybreak okurların bu kitapla ilgili yorumlarını öğrenmekten memnuniyet duyacaktır. Kendisiyle ardeaskybreak@yahoo.com adresinden doğrudan temas kurulabilir. Ayrıca Insight Press, 4064 N. Lincoln Ave, #264, Chicago, IL 60618 (ABD) adresi üzerinden mektupla da yazara ulaşılabilir.

Günümüz dünyasında evrim bilimi olmaksızın bilimden söz edilemezdi. Hem bilimsel bakış açısına sahip hem de bilimle hiç tanışık olmayan okurlara hitap eden anlaşılır ve akıcı bu kitap, evrim bilimi ile ilgili gerçekleri detaylı olarak ele alıyor. Gezegen üzerindeki yaşamın farklılaşmasını ve karmaşıklığını ve insanlar da dâhil olmak üzere bütün yaşam formlarının nasıl evrimleştiğini inceliyor. Pek çok farklı alanda karşılıklı olarak birbirini güçlendiren ve biyolojik evrim teorisini doğrulayan kanıtları irdeliyor. Aynı zamanda yaratılış efsanesini ve "akıllı tasarım" bağnazlığının arkasına gizlenmiş yalanları ayrıntılı olarak ele alıyor. Evrimin, hükümetler tarafından desteklenen radikal dinci grupların eş zamanlı saldırılarıyla karşı karşıya kaldığı bir dönemde yayınlanan bu kitap, önemli bir ihtiyaca karşılık geliyor. Okur, bu kitabı okuduğunda, evrimin temel gerçekleri hakkında bir kavrayışa ulaşacak, bilimin ve bilimsel yöntemin doğruyu bulmayı nasıl mümkün kıldığını anlayacak ve neyin doğru olduğunu bilmenin niçin çok önemli olduğuna dair berrak bir bakış açısı edinecektir.

*"Bu kitap, genel okuyucuya hitap ediyor ama bilimsel kavramları sunuşundaki mantık ve doğruluktan da taviz vermiyor. Kullandığınız ders kitabının evrimi anlatmakta yetersiz kaldığını düşünüyorsanız, öğrencilerinize bu kitabı verin ve kavrayışlarının nasıl geliştiğini izleyin."*
**Prof. Dr. Kevin Padian (California Üniversitesi, Berkeley)**

*"Bu kitapta çoğu insanın ilgisini çeken tüm evrimsel konular büyük bir açıklıkla anlatılıyor. Evrim biliminin anlaşılmasını sağlayan ilgili diğer temel konular, genel okuyucuların zorluk çekmeden okuyabileceği bir düzeyde maharetle ve konuşma diliyle yazılmıştır."*
**Prof. Dr. Ali Nihat Bozcuk**




27 TL. KDV DAHİL



Yordam Kitap

